new 22

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

176 - DICEMBRE 1994 - L. 6.000
Sped. in abb. post. gruppo III

speech

PROGRAMMATORE 4 DAST

radiocomando

RICEVITORE μC 16 USCITE

FINALE A MOSFET 1000W

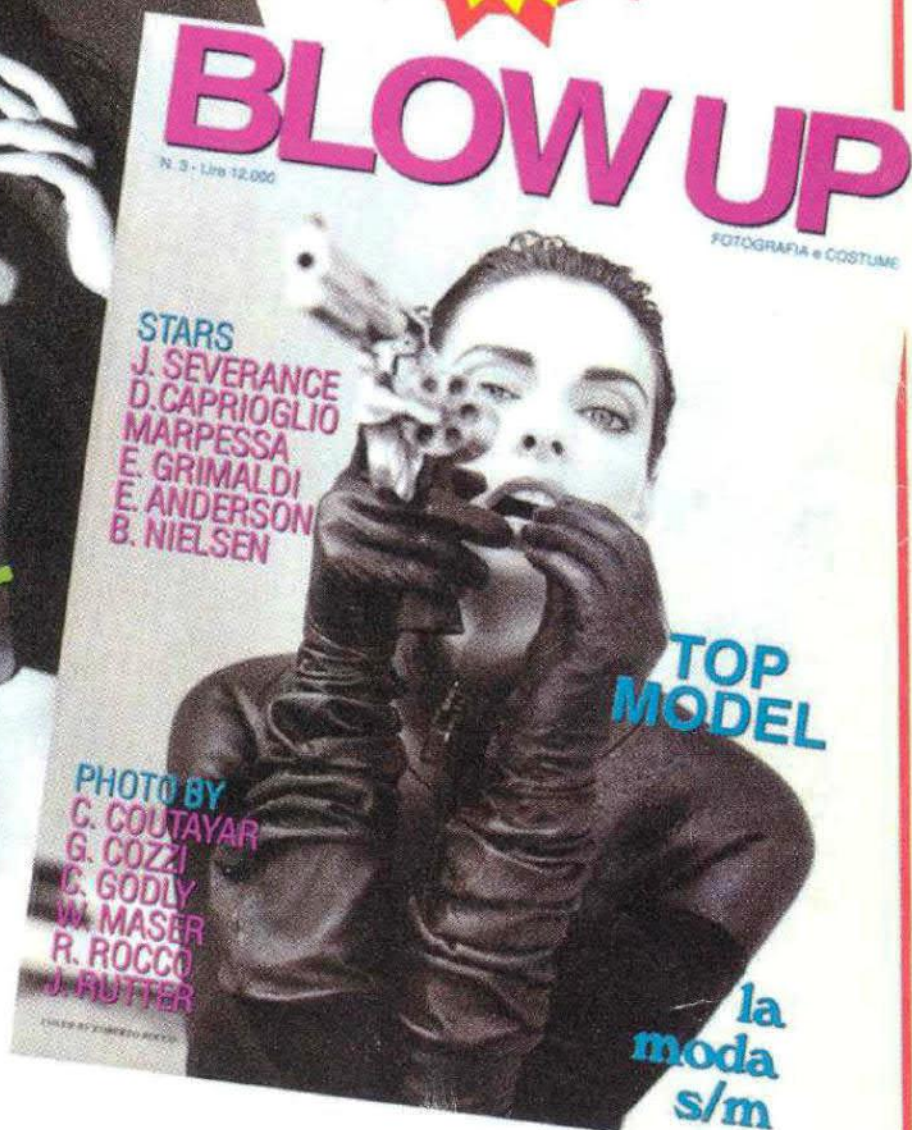
GENERATORE ALBA E TRAMONTO

POCKET-SIRENA MULTITONALE

ALIMENTATORE 30V/7A ← OK

PAPPAGALLO ELETTRONICO!

LE FOTO
DELLE PIÙ BELLE RAGAZZE DEL MONDO

IN UNA STRAORDINARIA RIVISTA DI FOTOGRAFIA E COSTUME

LE RAGAZZE PIÙ BELLE DEL PIANETA NELLE STUPENDE IMMAGINI DEI PIÙ BRAVI FOTOGRAFI DI MODA!

in tutte le edicole!

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18
tel. 02/781717

SOMMARIO

BUON NATALE
FELICE ANNO NUOVO!

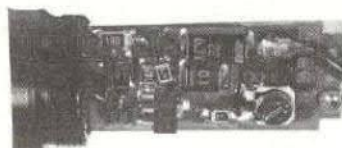
un mondo di... laser

Se ti interessano i dispositivi tecnologicamente all'avanguardia, da noi trovi una vasta gamma di prodotti speciali. Le apparecchiature descritte in queste pagine sono tutte disponibili a magazzino e possono essere viste in funzione presso il nostro punto vendita. A richiesta sono disponibili le documentazioni tecniche di tutti i prodotti commercializzati.

novita!

PUNTATORE LASER INTEGRATO 635 nm

Nuovissimo modulo laser allo stato solido comprendente un diodo a semiconduttore con emissione a 635 nanometri, la stessa lunghezza d'onda di un tradizionale tubo laser ad elio-neon. L'emissione risulta molto più visibile (da 5 a 10 volte) rispetto ai diodi laser a 670 nm. Il puntatore comprende un diodo laser a 635 nm, un collimatore con lenti in vetro e un alimentatore a corrente costante realizzato in SMD. Il diametro del modulo è di appena 14 millimetri con una lunghezza di 52 mm. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione continua di 3 volt, l'assorbimento complessivo è di 70 mA. La divergenza del fascio emesso è compresa tra 0,4 e 0,6 milliradianti. Il fascio è ben visibile nella semioscurità o in ambienti fumosi mentre la proiezione è visibile anche ad alcuni chilometri di distanza.

Cod. FR53 **Lire 360.000**

l'alimentatore in SMD

PUNTATORE LASER INTEGRATO 670 nm

Identico al modello precedente sia dal punto di vista elettrico che da quello meccanico ma con un diodo laser da 670 nanometri. In questo caso il fascio è visibile esclusivamente al buio mentre il puntino rosso è visibile ad alcune centinaia di metri.

Cod. FR30 **Lire 145.000**

PENNA LASER

Ideale per conferenze e convegni, questo piccolissimo puntatore allo stato solido a forma di penna consente di proiettare un puntino luminoso a decine di metri di distanza. Il dispositivo utilizza un diodo laser da 5 mW, un collimatore con lenti in plastica ed uno stadio di alimentazione a corrente costante. Il tutto viene alimentato con due pile mini-stilo che garantiscono 2-3 ore di funzionamento continuo. L'elegante contenitore in alluminio plastificato conferisce alla penna una notevole resistenza agli urti.

Cod. FR15 **Lire 180.000**

PUNTATORE PER PISTOLA (BERETTA 92)

Sistema di puntamento con laser a semiconduttore adatto per il modello 92 della Beretta cal. 9, la pistola semiautomatica più diffusa in Italia. Il kit di montaggio comprende un puntatore laser a 670 nm con alimentazione incorporata e con possibilità di spostamento sugli assi X e Y dell'emissione laser, le staffe di fissaggio con tutti i particolari meccanici necessari nonchè l'interruttore di accensione fissato all'impugnatura mediante una fascia di velcro. Il montaggio del puntatore non necessita alcuna particolare esperienza e può essere ultimato in poche decine di minuti. L'operazione non richiede alcun intervento sulla meccanica della pistola: il sistema di puntamento potrà perciò essere rimosso in qualsiasi momento. Per l'allineamento è invece necessario recarsi al poligono: con una chiavetta a brugola andranno effettuate le opportune regolazioni sui due assi sino ad ottenere la perfetta coincidenza tra la proiezione del laser e il punto d'impatto del proiettile. La portata del laser è più che sufficiente per questo tipo di applicazione.

Cod. FR54 **Lire 320.000**

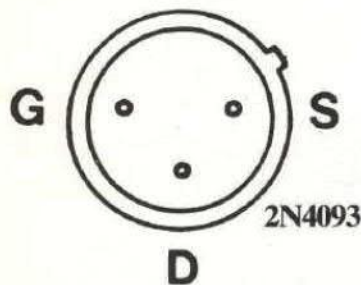
Vendita al dettaglio e per corrispondenza di componenti elettronici attivi e passivi, scatole di montaggio, strumenti di misura, apparecchiature elettroniche in genere (orario negozio: martedì-sabato 8.30-12.30 / 14.30-18.30 • lunedì 14.30-18.30). **Forniture all'ingrosso** per industrie, scuole, laboratori. **Progettazione e consulenza** hardware/software, programmi per sistemi a microprocessore e microcontrollore, sistemi di sviluppo. Venite a trovarci nella nuova sede di Rescaldina (autostrada MI-VA, uscita Castellanza).

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a:

FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI) - Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

ESISTE DAVVERO!

Nella rubrica «Lettere» della vostra rivista ho notato la risposta che avete dato al Sig. Marco Pozzuolo, che chiedeva «lumi» circa un transistor siglato 2N4093 che avete affermato di non conoscere.

Permettetemi di colmare questa vostra lacuna: il 2N4093 è un FET a giunzione analogo al BSV80, adatto per l'uso in alta frequenza; le sue caratteristiche principali sono: Vds=40V, Id=100mA, Tj(temperatura di giunzione)=175 gradi, Pt=1,8W (0,36 per i tipi JAN e in T092), Rdson=80 ohm, Cgs(capacità parassita)=16pF.

Il 2N4093 è disponibile in contenitore T092 e T018.

Fabio Bonadio - Pisa

Ringraziamo il Sig. Bonadio per l'attenta e precisa informazione; pubblichiamo la sua lettera a beneficio di tutti i nostri lettori.

ACCELERARE L'ANTIFURTO

Dalla descrizione dell'antifurto per auto con l'AZ801 (che ho realizzato qualche tempo fa) risulta che il suo tempo d'inserzione è di 28 secondi; per me sono troppi e vorrei ottenere una risposta più veloce. Come posso fare? Il tempo d'inserzione è fisso o si può regolare agendo su qualche componente?

Inoltre, a proposito dell'amplificatore da 80W pubblicato in novembre 1992, dato che non trovo i BUX12 vorrei sapere cosa posso utilizzare al loro posto.

Rocco Bertoldo - Palermo

Stando alla descrizione delle funzioni dell'AZ801 (che può trovare dettagliata nel fascicolo di luglio/agosto 1990) per ridurre il tempo d'ingresso basta collegare direttamente a massa il piedino 5; in tal modo il ritardo ammonta a 14 secondi.

Quanto all'amplificatore da 80 watt, in sostituzione dei BUX12 può usare dei BUX10 o dei BUX40.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

QUALCHE MODIFICA ALLA CASSA

Vi scrivo perché realizzando la mini cassa amplificata proposta nel fascicolo di settembre scorso mi sono accorto che non avete indicato il valore del condensatore C9; potete comunicarmelo? Inoltre vorrei sapere se aumentando la tensione di alimentazione a 15 volt e mettendo un altoparlante da 4 ohm l'amplificatore scalda troppo...

Luca Esposito - S. Giorgio (NA)

Il condensatore C9 è un 220µF 25Vl, ci scusiamo per averlo dimenticato.

L'alimentazione a 15 volt va benissimo, però deve lasciare l'altoparlante da 8 ohm; l'altoparlante da 4 ohm può utilizzarlo fino a tensioni di alimentazione di 9÷12 volt.

LA FUNZIONE DEI TRIMMER

Ho realizzato il progetto del controllo di toni pubblicato sulla rivista di marzo 1993 (n. 157). Nella pubblicazione manca la spiegazione di come vanno regolati i trimmer R3 ed R18, ovvero della taratura del circuito...

Luigi D'Errico - Manfredonia

I due trimmer vanno regolati ciascuno per ottenere zero volt (o al limite ±50 millivolt) all'uscita dei rispettivi amplificatori, intendendo con uscita il collettore del BD136, quindi quello di T7 per un canale e T8 per l'altro.

CHE VALVOLA SARÀ?

Ho tra le mani lo schema di un piccolo trasmettitore AM a valvola e prima di realizzarlo vorrei togliermi un dubbio riguardante proprio l'unico tubo elettronico che impiega; dallo schema (fotocopiato) non riesco a capire quale sia la sigla esatta della valvola: 3S4 o 354; sapete aiutarmi?

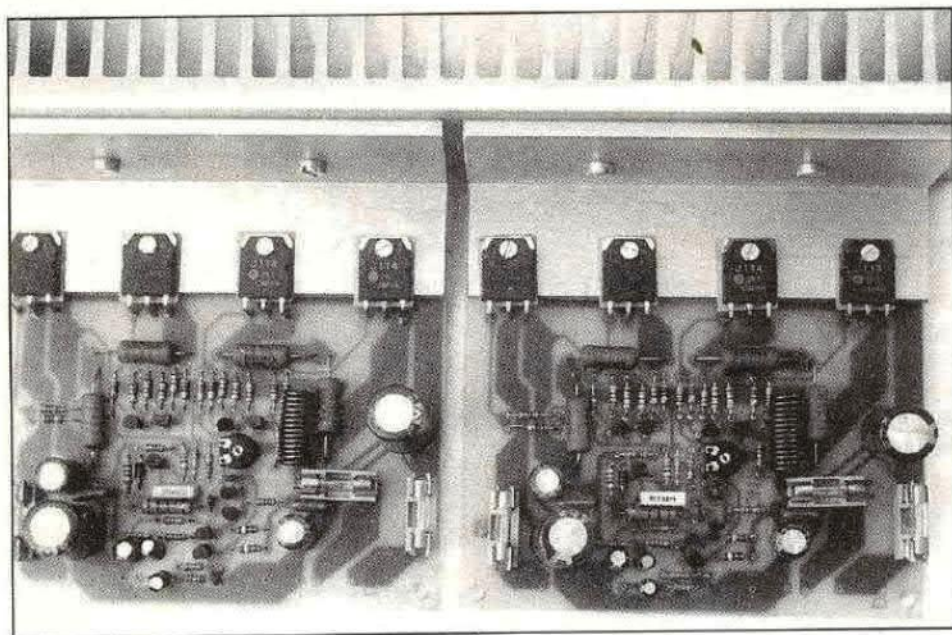
Franco Zompicchiatti - Cividale (UD)

La sigla esatta della valvola in questione è 3S4; si tratta di un pentodo finale di potenza (BF ed MF) con filamento a presa centrale da 2,8V-50mA o 2x1,4V-100mA (alimentando i due semifilamenti in parallelo). Le altre caratteristiche del suo pentodo sono: Va (anodica) = 90V, tensione di griglia schermo = 70V, Vg (griglia) = −7V, resistenza di carico = 5÷8 Kohm.

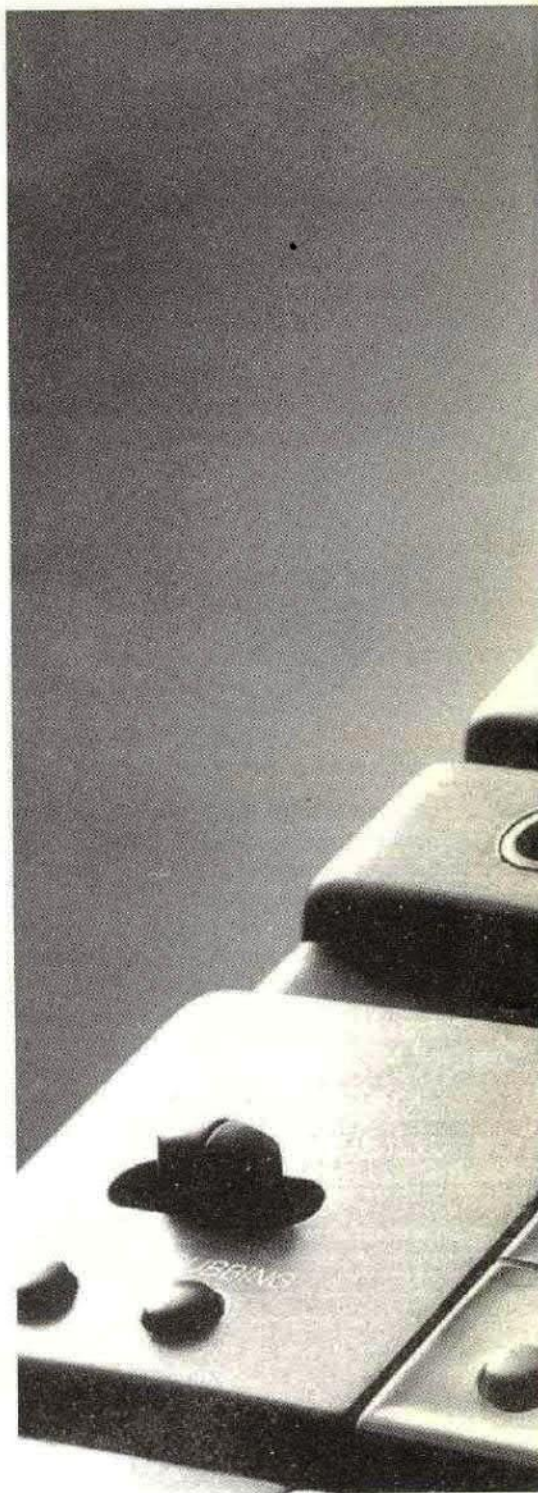
La valvola 3S4 è della serie americana e veniva usata prevalentemente in apparecchi funzionanti a batteria, visto il basso consumo dei filamenti.

FINALE A MOSFET 1000 WATT

PROSEGUIAMO LA DESCRIZIONE DELL'AMPLIFICATORE INIZIATA IL MESE SCORSO: STAVOLTA VEDIAMO IL CIRCUITO A PONTE CHE CI PERMETTE DI OTTENERE LA MASSIMA POTENZA DI USCITA, SU CARICO DI 8 OHM.
Seconda Parte

di ARSENIO SPADONI

E siamo arrivati all'amplificatore di maggior potenza, quello che tutti i nostri lettori, siamo certi, stavano aspettando con trepidazione: il ponte da 1 KW. Lo schema completo lo vediamo in queste pagine, o meglio, per ragioni di spazio, ne vediamo lo schema a blocchi: il super-amplificatore è composto da due finali da 300W/4 ohm, del tipo di quello pubblicato il mese scorso, funzionanti in controfase; a questo modo di funzionamento provvede un circuito invertitore di fase, che noi chiamiamo sfasatore.

In altre parole uno dei due amplificatori viene pilotato dal segnale d'ingresso, l'altro da un segnale di pari ampiezza e frequenza, ma opposto di fase, il che, per un segnale sinusoidale, significa sfasato di 180 gradi. Il funzionamento in controfase, collegando il carico tra le uscite dei due amplificatori e non tra uscita e massa, permette di ottenere, a parità di tensione di alimentazione, una tensione effettiva di uscita quasi doppia. In pratica la tensione applicata al carico raggiunge un'ampiezza quasi doppia rispetto a quella di un amplificatore singolo con carico collegato tra uscita e massa.

Nel nostro amplificatore, lo vedete, l'altoparlante è collegato tra le uscite dei due moduli hi-fi 300W. Il segnale di ingresso raggiunge contemporaneamente l'ingresso dell'amplificatore "in fase" e quello dello sfasatore, il cui segnale di uscita va direttamente all'ingresso dell'amplificatore "fuori fase". Ma

NOKIA COURTESY

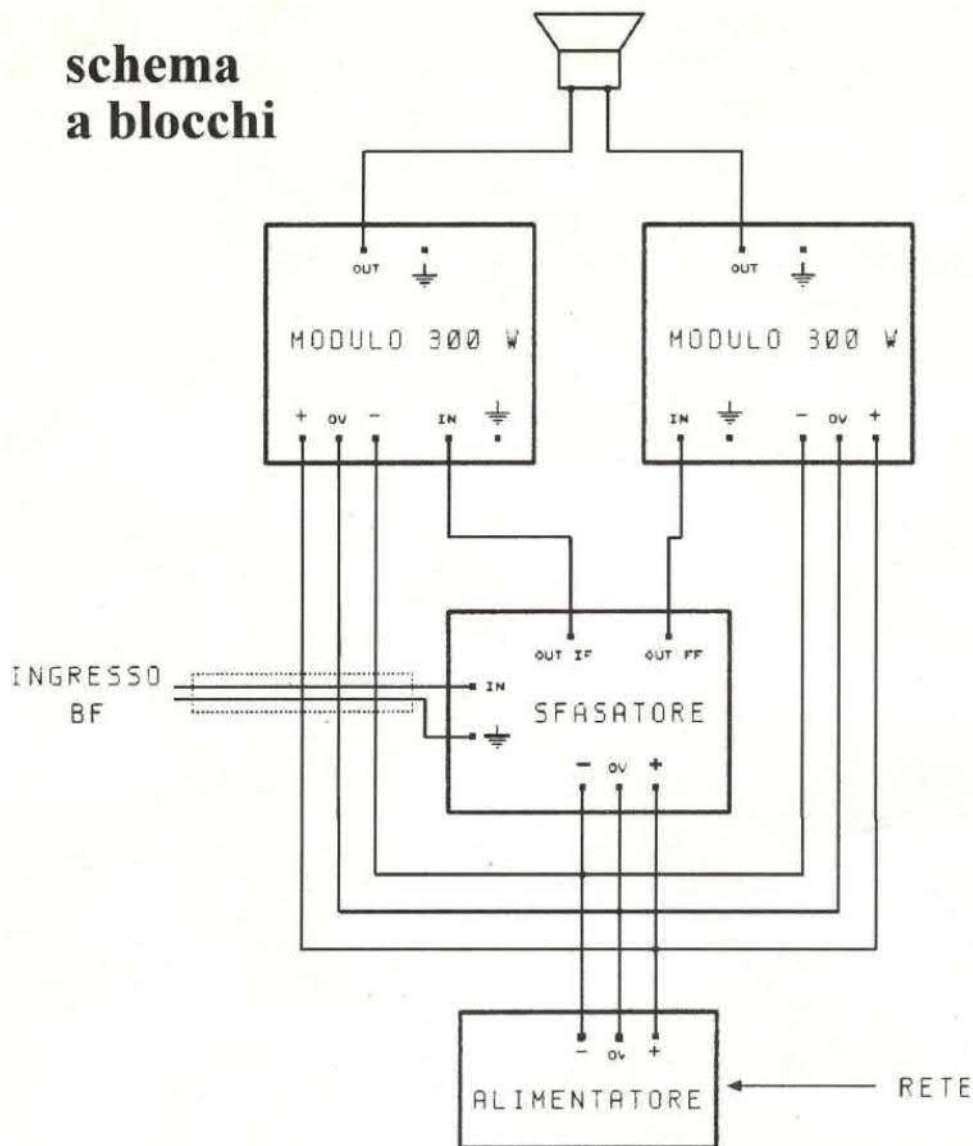
vediamo di esaminare meglio la cosa, prima di vedere come è fatto e come funziona il modulo invertitore di fase.

Prendiamo un attimo lo schema elettrico del modulo da 300 watt, riportato in queste pagine; il circuito, lo vedete, è lo stesso del fascicolo precedente: è composto dal solito stadio preamplificatore e pilota a doppio differenziale in cascata, e da due coppie di mosfet di potenza Hitachi 2SK400 e 2SJ114.

Anche in questo caso i mosfet di potenza sono protetti dai circuiti di limitazione di corrente, che funzionano evidentemente anche nella configurazione a ponte; infatti ciascun limitatore è associato ad un mosfet ed il rispettivo transistor interviene (va in conduzione tendendo a cortocircuitare i terminali gate e source del mosfet) quando la tensione ai capi della resistenza di source supera il valore di soglia.

Cioè la protezione interviene quando il mosfet tende ad erogare al carico una corrente di valore superiore a quello massimo impostato. Pertanto, che il carico si colleghi tra uscita e massa o tra le uscite di due amplificatori, la protezione non ne risente, poiché l'unica cosa che considera è la corrente.

Lo stadio di potenza, cioè i mosfet, funziona i classe AB complementare, il che significa che due transistor lavorano per una semionda e gli altri due per l'altra. Precisamente, T8 e T12 conducono solo nella semionda positiva, mentre T9 e T13 conducono solo in

schema a blocchi

Per realizzare l'amplificatore da 1KW bisogna collegare a ponte due moduli da 300W, connettendone gli ingressi alle due uscite (in fase e fuori fase) del circuito sfasatore. L'alimentatore di potenza fornisce l'alimentazione duale allo sfasatore, da cui devono partire i fili di alimentazione (+72V, -72V, massa) per i moduli finali. L'ingresso dell'intero amplificatore è quello dello sfasatore, mentre l'altoparlante si collega tra le uscite dei finali da 300 watt. Lo schema qui illustrato chiarisce il collegamento.

semionda negativa.

Se ora immaginiamo di sdoppiare lo schema elettrico e di collegare tra i punti di uscita dei due un altoparlante (in pratica tra i fusibili F2), possiamo comprendere cosa accade facendoli lavorare in controfase, ovvero con segnali d'ingresso sinusoidali di uguale frequenza ed ampiezza, opposti di fase.

IL FUNZIONAMENTO A PONTE

Quando all'ingresso di un amplificatore si presenta la semionda positiva, all'ingresso dell'altro giunge quella negativa; poiché ciascun amplificatore produce un segnale di uscita in fase con quello applicatogli in ingresso, all'uscita di un modulo si trova un segnale che cresce di ampiezza, mentre all'uscita dell'altro la tensione diminuisce.

Dopo il passaggio per lo zero le semionde si invertono ma il comportamento, in linea di principio, non cambia: l'amplificatore che prima dava tensione di uscita crescente ora la diminuisce, mentre quello che forniva tensione negativa ora la aumenta progressivamente. La cosa appare più chiara guardando lo stadio finale dello schema dell'amplificatore: il canale che riceve in ingresso la tensione crescente tende ad interdire i transistor T9 e T13 per far condurre sempre più T8 e T12; l'altro fa il contrario, cioè interdice i mosfet a canale N (T8, T12) per far condurre progressivamente quelli a canale P (T9 e T13).

Perciò da un lato il carico viene alimentato sempre più dalla tensione positiva di alimentazione, mentre dall'altro viene collegato all'alimentazione negativa; come risultato l'intera tensione di alimentazione viene applicata, sia pure mediante i mosfet, al carico. Quindi l'ampiezza della tensione applicata al carico è teoricamente doppia di quella ottenibile da un solo amplificatore con carico collegato a massa e quindi alimentabile da una sola tensione riferita a zero volt.

Diciamo teoricamente perché l'ampiezza non è proprio il doppio; infatti mentre in un amplificatore singolo il carico si trova in serie un solo ramo di mosfet, cioè due mosfet in parallelo (ora T8 e T12, ora T9 e T13) nel ponte se ne trova in serie due: T8 e T12 di un amplificatore, e T9 e T13 dell'altro. Perciò alla tensione (di picco) effettivamente disponibile va sottratto il doppio della caduta di tensione sui finali

riscontrabile in un amplificatore singolo.

E' importante notare che mentre l'amplificatore singolo lavora indifferentemente con carico di 8 o 4 ohm, quello a ponte può funzionare solo su 8 ohm; due coppie di finali non bastano infatti ad erogare la potenza teoricamente disponibile: ben 1100 watt R.M.S. Comunque, collegando un altoparlante da 4 ohm l'amplificatore non si guasta, ma il circuito di protezione limita la corrente di uscita ad un valore che consente non più di 300 watt R.M.S. in uscita. Quindi una potenza minore di quella ottenibile su 8 ohm.

E' perciò sconveniente far lavorare il finale a ponte su 4 ohm, anche perché la potenza assorbita dall'alimentatore è la stessa che a 600W su 8 ohm (1 chilowatt) e ciò che non dissipa il carico lo devono smaltire i mosfet, con evidente surriscaldamento degli stessi.

Lo sfasatore è un semplice amplificatore differenziale realizzato con transistor a basso rumore (PNP2N3963) e connesso in modo invertente. Il suo guadagno si regola con un trimmer.

LO SFASATORE

Bene, sperando che ora sia chiaro il funzionamento a ponte, con i suoi pro e i suoi contro, possiamo dedicarci al circuito invertitore di fase, andandone a vedere lo schema elettrico illustrato in queste pagine. Lo sfasatore è in pratica un amplificatore invertente a guadagno unitario; è molto simile ad un amplificatore operazionale: ha infatti un ingresso differenziale ed un'uscita single-ended.

L'ingresso non-invertente fa capo alla base del transistor T1, ed è connesso a massa mediante la resistenza di polarizzazione R1 ed il condensatore di bypass (che pone a massa la base in presenza di segnale entro la banda passante) C1; l'ingresso invertente fa capo alla base del transistor T2, e riceve il segnale di ingresso mediante R5 ed il condensatore di disaccoppiamento (in continua) C4.

Per capire come funziona l'amplificatore possiamo considerare di applicargli in ingresso (punti IN) una tensione sinusoidale; se consideriamo il tratto ascendente della semionda positiva vediamo che applicando tale tensione alla base del T2 (che è un PNP) il potenziale di emettitore assume lo stesso andamento: cioè tende ad aumentare, perché aumentando il potenziale di base il transistor tende ad interdirsi (infatti si fa diminuire la sua Vbe) e diminuisce perciò la sua corrente di collettore, e quindi quella di emettitore.

Di conseguenza diminuisce la caduta sul trimmer R3 e inevitabilmente sale un po' il potenziale degli emettitori di T1 e T2. La base del T1 è però collegata a massa mediante R1, perciò a potenziale abbastanza stabile; così l'aumento del potenziale di emettitore porta maggiormente in conduzione tale transistor, la cui corrente di collettore aumenta.

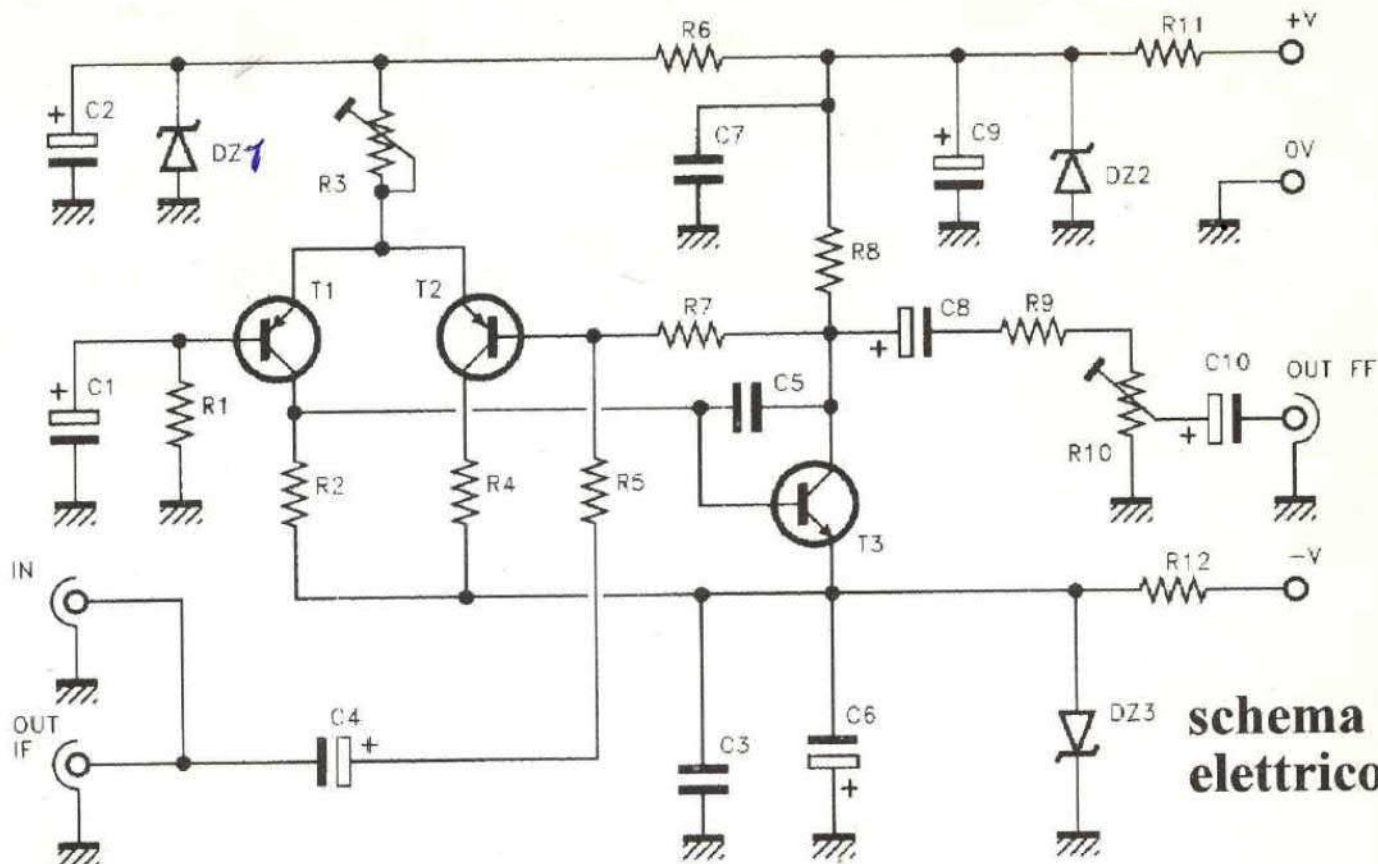
Aumenta quindi la caduta di tensione ai capi di R2, cosicché T3 viene polarizzato con una tensione di base crescente e va maggiormente in conduzione; la sua corrente di collettore cresce facendo cadere più tensione ai capi della resistenza R8. Perciò la tensione di uscita diminuisce di valore, divenendo sempre più negativa.

IL GUADAGNO DELLO SFASATORE

A fissare l'amplificazione dello sfasatore provvede la rete di retroazione che comprende la resistenza R7 e quella d'ingresso: R5. Il funzionamento della retroazione è tale da opporsi al segnale di ingresso direttamente sul T2, limitandone perciò la conduzione.

Lo possiamo capire considerando

QUALI CAVI PER GLI ALTOPARLANTI

Come il modulo da 300 watt, alla massima potenza di uscita il finale a ponte può erogare correnti molto intense: oltre 8 ampère. Perciò è indispensabile usare robusti cavi per il collegamento dai morsetti di uscita alle casse, pena una certa attenuazione del segnale che si traduce in sensibili perdite di potenza; lo stesso vale per il collegamento dallo stampato alle eventuali prese poste sul mobile e per tutte le giunte eventualmente fatte.
Anche le giunte vanno curate, assicurandosi di far aderire bene i fili agli eventuali morsetti che devono entrare in contatto con la massima sezione possibile del conduttore. Per tutti i collegamenti consigliamo di usare cavo da almeno 2,5 mm quadri di sezione.

schema elettrico

di avere all'ingresso dell'amplificatore il solito segnale sinusoidale e supponendo di trovarci nel tratto ascendente della semionda positiva: in tal caso infatti la tensione di uscita diviene negativa, perciò la R7 fa partitore con R5 diminuendo di fatto il potenziale applicato alla base del T2, che quindi non può aumentare più di tanto.

Con la semionda negativa accade il contrario: la tensione di uscita diviene positiva e la R7 porta corrente verso l'ingresso forzando l'aumento del potenziale di base del T2, che il segnale di ingresso vorrebbe far diminuire.

Il modulo sfasatore ha due uscite: una, quella "in fase" è collegata direttamente all'ingresso di BF; l'altra, quella "in opposizione di fase", è collegata all'uscita dell'amplificatore mediante un trimmer (R10) che serve a regolarne con precisione il livello del segnale di uscita.

La regolazione è indispensabile per fare in modo che i due amplificatori vengano pilotati con segnali della stessa ampiezza; non solo: poiché i due amplificatori per forza di cose non possono avere lo stesso guadagno in tensione, il trimmer R10 permette di portare allo stesso livello i segnali di uscita, in modo da bilanciare perfettamente il ponte evitando scomode distorsioni della forma d'onda ai capi del carico, determinate da un'eventuale diversa amplificazione dei due moduli.

Prima di concludere la descrizione dello sfasatore è bene notare un paio di cose: il trimmer R3 serve a regolare l'offset di uscita, cioè permette di bilanciare l'uscita in modo da ottenere la massima ampiezza per entrambe le semionde.

Seconda cosa: l'alimentazione dello sfasatore viene prelevata direttamente da quella del finale, mediante le resistenze R11 ed R12, e i diodi Zener DZ2 e DZ3, che provvedono a stabilizzare le alimentazioni positiva e negativa a 18 volt.

IL NOSTRO AMPLIFICATORE
(CARATTERISTICHE TECNICHE)

Tensione di alimentazione	± 72 V
Corrente massima assorbita	8,5 A per ramo
Potenza massima di uscita	600 W rms
Impedenza di uscita	8 ohm
Banda passante	10÷50.000 Hz
Distorsione armonica	< 0,1 %

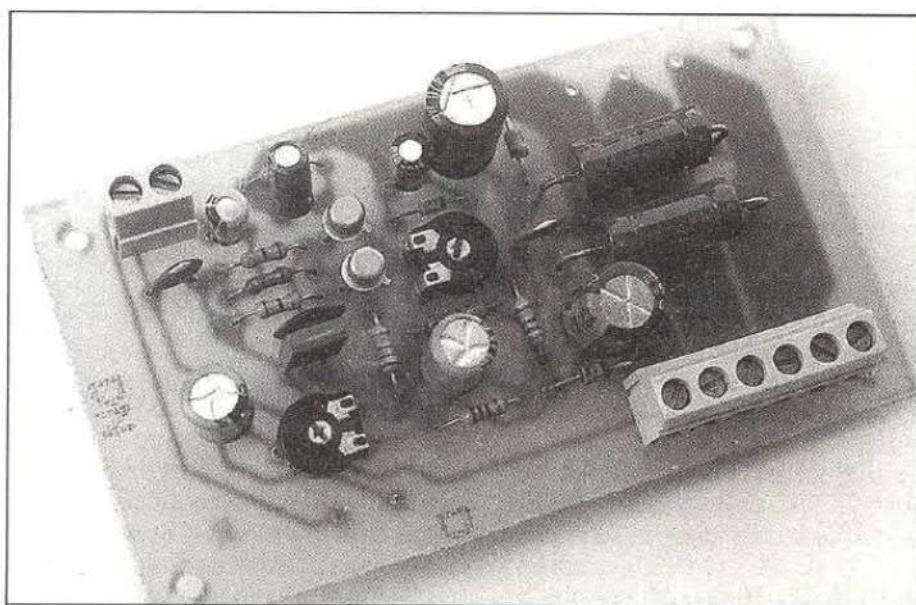
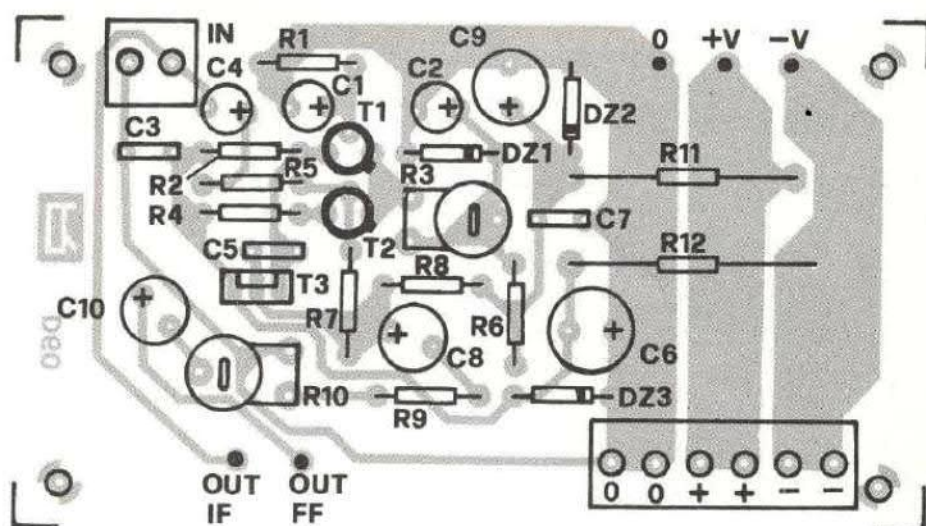
PER FILTRARE L'ALIMENTAZIONE

I condensatori C6 e C9, grazie alle resistenze R12 ed R11, filtrano quanto basta il ripple che inevitabilmente si trova sovrapposto alle tensioni di alimentazione del finale, soprattutto ad elevati valori della corrente di uscita.

disposizione componenti

COMPONENTI

(sfasatore)

R 1 = 47 Kohm, ¼W, 5%
R 2 = 680 ohm, ¼W, 5%
R 3 = 4,7 Kohm trimmer
R 4 = 680 ohm, ¼W, 5%
R 5 = 5,6 Kohm, ¼W, 5%
R 6 = 1 Kohm, ¼W, 5%
R 7 = 18 Kohm, ¼W, 5%
R 8 = 2,7 Kohm, ¼W, 5%
R 9 = 1 Kohm, ¼W, 5%
R10 = 22 Kohm trimmer
R11 = 2,7 Kohm 2 W
R12 = 2,7 Kohm 2 W
C 1 = 3,3 µF 25Vl
C 2 = 47 µF 25Vl
C 3 = 100 nF
C 4 = 10 µF 63Vl
C 5 = 68 pF
C 6 = 470 µF 25Vl
C 7 = 100 nF
C 8 = 47 µF 35Vl
C 9 = 470 µF 25Vl
C10 = 100 µF 35Vl
DZ1 = Zener 6,2V 0,5W
DZ2 = Zener 18V 1W
DZ3 = Zener 18V 1W
T 1 = 2N3963
T 2 = 2N3963
T 3 = BD137
± V = ± 70/72 Vcc

Va notato che lo sfasatore non costituisce carico apprezzabile per l'alimentatore dell'amplificatore di potenza, poiché assorbe complessivamente non più di 30 milliampére. E con questo abbiamo concluso anche con lo sfasatore.

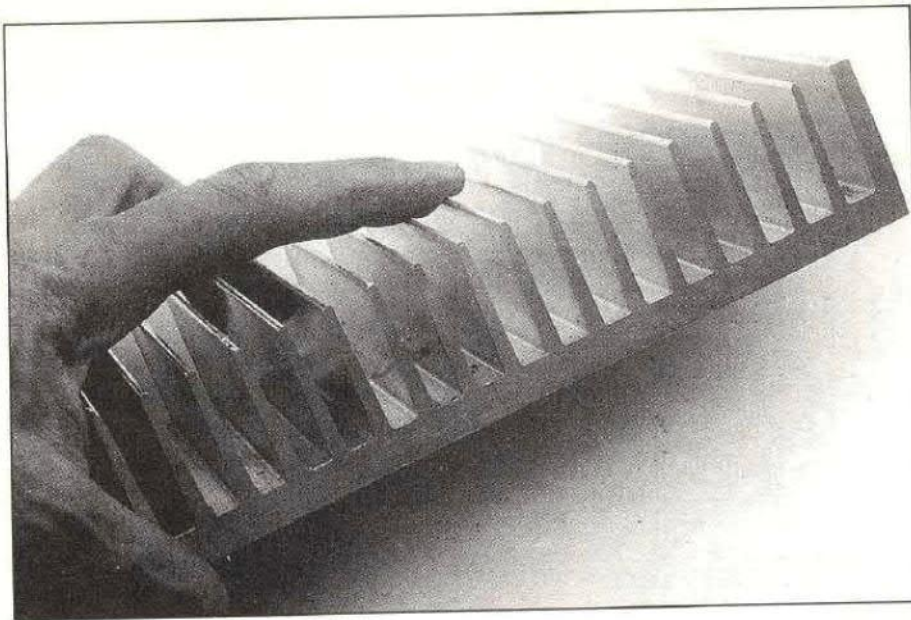
Resterebbe da parlare dell'alimentatore, che però è un classico e strutturalmente è lo stesso di quello del finale da 300 watt descritto nella prima puntata di questo articolo. La gran quantità di condensatori impiegati è dovuta principalmente ad una scelta economica e pratica: a titolo di esempio, quattro condensatori da 4700 microfarad 50V costano meno e si trovano più facilmente di uno da 4700 µF 100V.

Certo per fare 4700 µF a 100V occorrono quattro condensatori da 4700 µF 50V. Bene, esaurite anche queste note pratiche possiamo concentrarci sulla realizzazione dell'amplificatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per l'amplificatore a ponte valgono tutte le raccomandazioni già fatte per il singolo da 300W: bisogna realizzare due stampati (perché servono due amplificatori) sempre con la fotoincisione; dopo averli forati occorre stagnare le piste di potenza (quelle più larghe) servendosi del saldatore. Quindi si montano i componenti, in ordine di altezza: prima le resistenze ed i diodi, quindi i trimmer ed i condensatori non elettrolitici.

E' poi la volta dei transistor (i mosfet vanno montati dopo) e dei portafusibili, dopodiché si montano le resistenze di potenza (quelle da 4W) che raccomandiamo di tenere distanti almeno un paio di millimetri dallo stampato onde permettere, durante il funzionamento, lo smaltimento del calore. Si montano poi i condensatori elettrolitici, in ordine di altezza.

I mosfet vanno montati appoggiati ad una barra di alluminio con sezione ad "L", delle dimensioni di 40x40x130 millimetri e di 5 millimetri di spessore. Ovviamente

I due moduli di potenza vanno fissati appoggiandone la barretta di alluminio (ad "L") alla superficie piatta di un grosso dissipatore di calore; per entrambi i moduli il radiatore (unico) deve essere da non più di 0,5 °C/W.

questa barretta va forata per far passare le viti di fissaggio dai fori dei singoli mosfet a quelli corrispondenti sul circuito stampato. I fori devono essere da almeno 3,5 mm di diametro.Per il montaggio dei quattro mosfet (ricordiamo che i 2SK400, guardando lo stampato dal lato componenti, vanno a sinistra, mentre i 2SJ50 si montano dalla parte destra) suggeriamo di piegarne ad L i terminali (a 90°) e di infilarli nei rispettivi fori dopo avergli messo sotto (sulla superficie metallica) dei foglietti di mica di dimensioni adeguate spalmati di grasso al silicone da entrambe le facce.

IL MONTAGGIO DEI FINALI

Dopo aver appoggiato ciascun mosfet alla barra di alluminio si infilano le viti, una per mosfet, nei loro fori di fissaggio; le viti devono essere da 3x20 millimetri. Dopo essersi accertati che i foglietti di mica si trovino ben posizionati sotto il corpo dei mosfet si possono serrare le viti fino al punto da non riuscire a spostare facilmente i componenti; allora si possono saldare i terminali dei componenti tagliandone l'abbondanza.

Resta quindi da inserire i fusibili da 10A nei rispettivi portafusibili e da montare la bobina di filtro, che va autocostruita avvolgendo in aria 13 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,2 mm su diametro di 5 mm. Prima di saldare la bobina è indispensabile raschiare lo smalto dai capi, altrimenti, lo vedrete, lo stagno non aderirà ad essi e la saldatura non riuscirà.

Finito il montaggio dei finali consigliamo di verificare con un tester (disposto come ohmmetro) che i drain di tutti i quattro mosfet siano isolati dalla barretta di alluminio. Se non lo sono occorre mollare le viti di quelli non isolati e verificare il posizionamento della mica isolante.

Bene, sistemati i finali restano da montare l'alimentatore e lo sfasatore; per entrambi valgono le solite buone regole: prima fra tutte il rispetto della polarità di diodi e condensatori elettrolitici. Per il montaggio consigliamo di seguire le disposizioni componenti pubblicate che permetteranno di evitare ogni possibile errore.

Il modulo sfasatore richiede due transistor 2N3963 (sostituibili con i 2N3962) ed un BD137, sostituibile con un BD139. Il circuito stampato dispone di piste per condurre l'alimentazione dall'alimentatore ai due moduli amplificatori, mediante morsettiere da circuito stampato a passo 5 mm.

E' consigliabile ricoprire queste piste (che sono le tre affiancate di maggior larghezza) con un sottile strato di stagno fondendovi sopra del filo di stagno e stendendo il metallo fuso con la punta calda del saldatore.

Prima di procedere al collegamento dell'insieme è necessario tarare lo sfasatore; lo si alimenta con i ±72V dell'alimentatore e si dispone tra il collettore del T3 e massa un tester commutato per la lettura di tensioni continue con fondo scala di 200 millivolt. Si agisce quindi sul trimmer R3 allo scopo di leggere una tensione continua compresa tra 0 e +50 millivolt. Fatto ciò occorre procurarsi un generatore di segnale sinusoidale capace di fornire un segnale alla frequenza di 1000 Hz con ampiezza di almeno 500 millivolt.

PER IL COLLAUDO

Si collegano quindi le uscite dello sfasatore agli ingressi dei finali: l'uscita OUT IF (in fase) ad un amplificatore e la OUT FF (opposizione di fase) all'altro. Quindi si collega una resistenza (o un gruppo di resistenze) da 8÷10 ohm e 80÷100 watt di potenza all'uscita di ciascun finale a mosfet e si dà alimentazione. Naturalmente i moduli a mosfet devono essere già stati tarati come spiegato nella prima puntata di questo articolo.

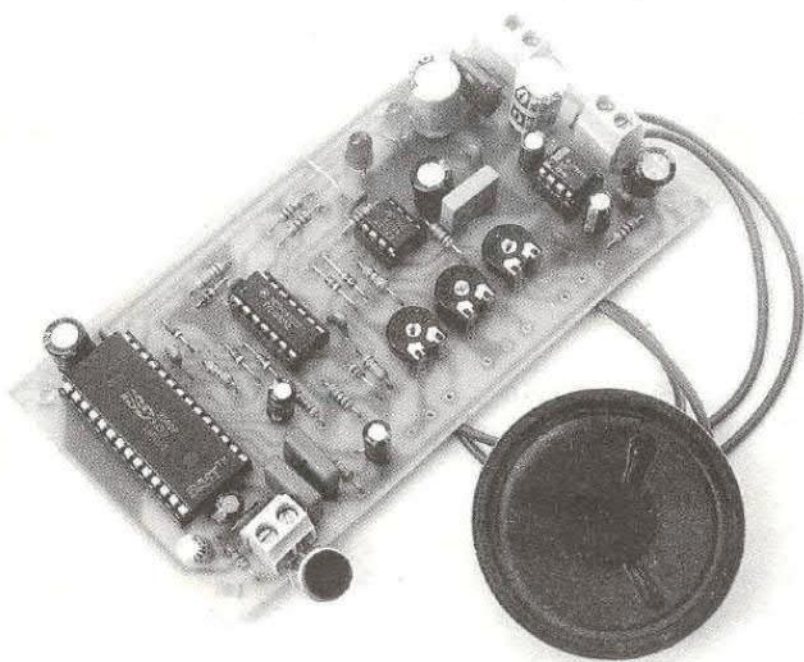
Dato alimentazione si prende un oscilloscopio e si collega la sua sonda in parallelo all'uscita del modulo di potenza che amplifica il segnale in fase; si legge il valore di picco della sinusoide (purché non sia distorta, nel qual caso bisogna abbassare il livello di uscita del generatore sinusoidale fino ad ottenere un'onda pulita) e si passa, con la sonda, all'uscita del finale che amplifica il segnale fuori fase.

Se l'ampiezza del segnale di uscita di quest'ultimo è diversa si agisce sul trimmer R10 dello sfasatore al fine di eguagliarla a quella dell'altro amplificatore. Fatto questo il finale a ponte è tarato e pronto all'uso. Si può togliere tensione all'alimentatore, staccare gli strumenti, e rimuovere le resistenze di carico dalle uscite dei singoli amplificatori. □

SINTESI VOCALE

UN PAPPAGALLO ELETTRONICO

OVVERO UN CIRCUITO DIGITALE PARLANTE CHE CICLICAMENTE, SENZA FERMARSI, REGISTRA QUELLO CHE ASCOLTA NELL'AMBIENTE E POI LO RIPRODUCE. SI TRATTA OVVIAMENTE DI UN'APPLICAZIONE DEGLI INTEGRATI DAST, I COMPONENTI PER SINTESI VOCALE ATTUALMENTE PIÙ USATI.

di ARSENIO SPADONI

Avete presente il pappagallo, quel volatile un po' buffo che si trova prevalentemente nelle zone tropicali del nostro mondo? Beh, questo animale è noto principalmente per una caratteristica tutta sua: sente e ripete. Non a caso la gran parte delle persone sentendo parlare del pappagallo subito pensa: l'uccello che parla ripetendo le parole degli uomini!

E in effetti è noto ai più proprio per questo. Infatti quando si parla un po' malignamente di una persona che parla troppo, che si lascia scappare tutto quello che sente o gli viene detto, si dice: quello è un pappagallo.

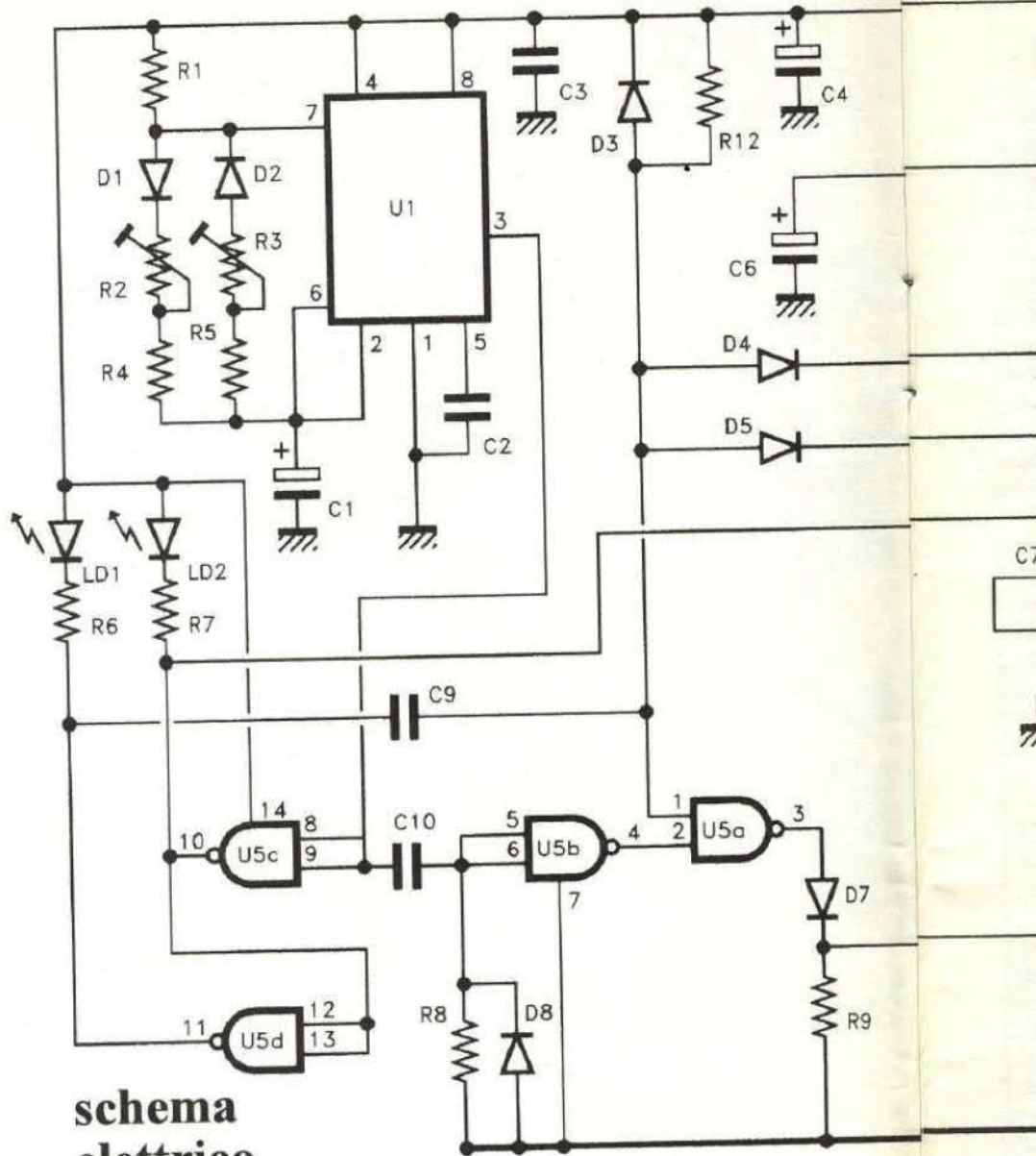
A parte i pappagalli in carne ed ossa, esistono cose che si comportano come il pappagallo: ...no, non i nostri uomini politici..., ma dei dispositivi elettronici opportunamente costruiti. Se avete qualche dubbio in proposito continuate a leggere e scoprirete il circuito che vi proponiamo in queste pagine. Anche questo ascolta e ripete; certo non può fare

concorrenza ai volatili perché probabilmente non è abbastanza bello da reggerne il confronto, però ha almeno due vantaggi: prima di tutto non si stanca mai, e poi, a differenza del pappagallo, anche se si stanca non c'è il rischio che prenda il volo! E oltretutto non deve mangiare, a parte qualche pila ogni tanto.

A parte gli scherzi il dispositivo esiste davvero: si tratta di un registratore/riproduttore digitale, cioè che memorizza suoni e rumori in una memoria digitale. Ma non è il solito circuito, altrimenti...

E' un dispositivo del tutto automatico che, una volta acceso, registra per un certo tempo ciò che il suo microfono capta nell'ambiente circostante, e allo scadere del tempo passa a far ascoltare il proprio ...capolavoro. Finito di riprodurre ciò che ha registrato si ridispone a registrare e memorizza di nuovo suoni e rumori che ascolta nell'ambiente. Così continua all'infinito, a meno di non togliergli l'alimentazione.

Due comandi permettono di regolare distintamente i tempi di registrazione e riproduzione, in modo da adeguarli alle varie esigenze.

Vediamo meglio cos'è il circuito misterioso. Allo scopo andiamo ad esaminarne lo schema elettrico illustrato in queste pagine. Dopo un rapido sguardo possiamo subito distinguere il circuito in tre parti: una rete logica composta da un multivibratore astabile e da un monostabile, un registratore digitale, ed un amplificatore di potenza.

schema elettrico

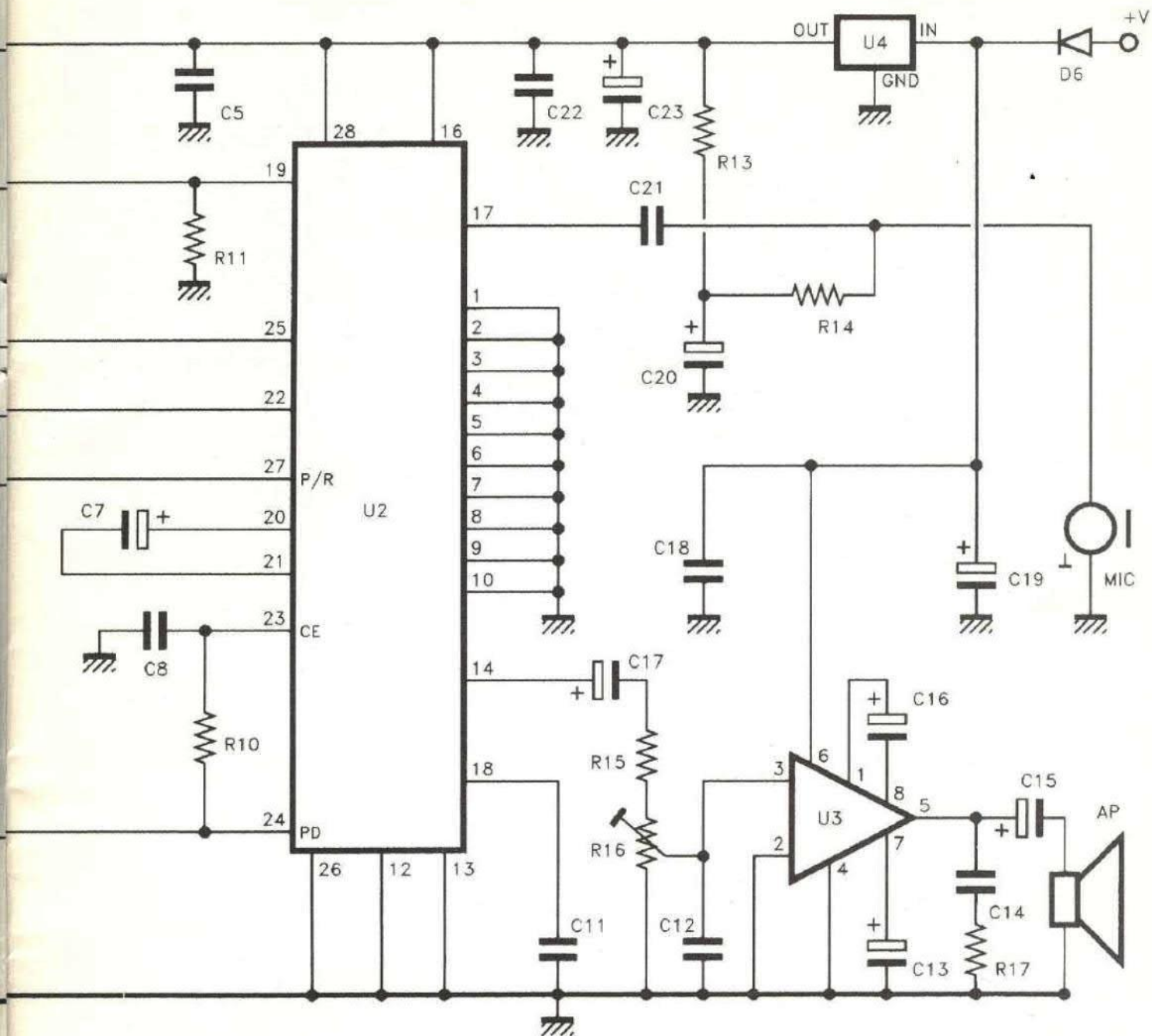
IL REGISTRATORE DIGITALE

Il registratore digitale, chi un po' se ne intende lo avrà già notato, è costruito attorno ad un integrato DAST della ISD; già, quello che proponiamo in queste pagine altro non é che un nuovo ed insolito impiego degli integrati della famiglia DAST.

Che cosa sono i DAST? Beh, se ancora non lo sapete ve lo diciamo in due parole: un integrato DAST è un completo registratore digitale che incorpora in un solo chip gli stadi convertitori A/D e D/A, la memoria in cui vengono immagazzinati i dati (EEPROM da 1 a 4 Mbit) due amplificatori di ingresso (di cui uno con AGC) ed uno per pilotare un piccolo altoparlante, oltre all'unità logica che permette il controllo del tutto mediante segnali logici applicabili ad alcuni piedini.

Insomma, il DAST è attualmente il miglior integrato per sintesi vocale che offre il mercato dei componenti elettronici. Non a caso l'abbiamo preferito ad altri per realizzare il nostro registratore/lettore automatico. E siamo stati ripagati per la fiducia, visto che l'impiego del DAST ci ha permesso di ottenere un circuito relativamente semplice e compatto.

QUALI DAST USARE

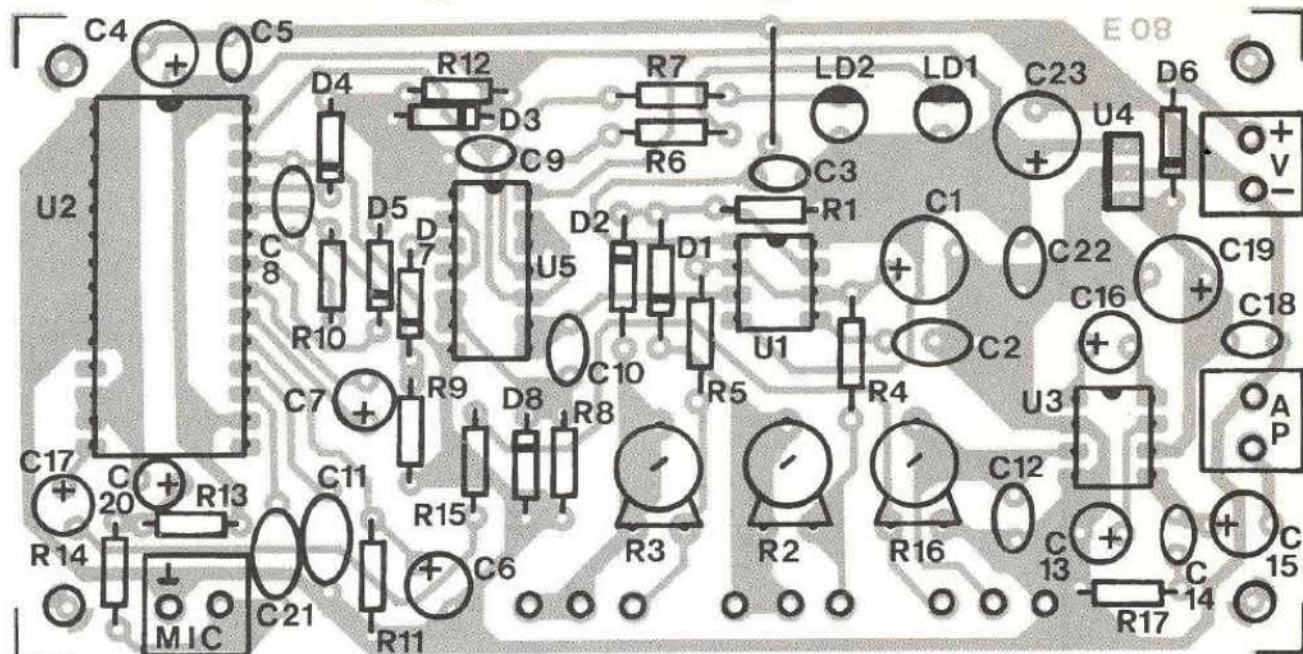
Attualmente esistono due famiglie di integrati DAST: la famiglia 1000 e quella 2000. Della prima fanno parte i dispositivi da 16 e 20 secondi (ISD1016 e ISD1020), della seconda i chip da 60 e 90 secondi (ISD2560 e ISD2590). Tutti questi integrati sono disponibili presso la ditta FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200.

Prima di esaminare il funzionamento nei dettagli vediamo le cose importanti che riguardano l'integrato DAST: prima di tutto l'alimentazione, che è separata per gli stadi analogici e per quelli digitali, che funzionano comunque a 5 volt; tale tensione viene fornita, ben stabilizzata, dal regolatore U4, che tra l'altro ricava i 5 volt per tutto il resto della logica del circuito.

Per decidere se l'integrato DAST deve funzionare da registratore o da riproduttore si deve agire sul suo piedino 27: ponendolo ad uno logico il chip riproduce, mentre a zero registra. In registrazione memorizza il segnale applicato al piedino 17 mediante il condensatore C21. In riproduzione il segnale audio esce dai piedini 14 e 15.

COME SI ATTIVA IL DAST

Il DAST viene attivato portandone da uno a zero logico, in sequenza, i piedini 24 e 23; durante la transizione uno-zero logico l'unità di controllo interna all'integrato legge lo stato degli indirizzi di memoria (funzione non usata nel nostro caso, poiché facciamo lavorare il DAST ad un solo messaggio usandone l'intera memoria) e quello del piedino 27, in modo da sapere come impostare l'attività dell'integrato.

Alla fine del messaggio in riproduzione, e al termine della memoria in registrazione, il piedino 25 assume lo stato logico zero, mentre normalmente (anche a riposo) tale piedino sta a livello alto. Il 22 è normalmente a livello alto, ma commuta assumendo lo zero logico, in fase di riproduzione, quando termina un messaggio che impegna tutta la memoria, ovvero che dura per il tempo massimo disponibile dall'integrato.

Ora che questo è chiaro possiamo vedere cosa succede nel circuito qualche istante dopo avergli dato l'alimentazione: inizialmente tutti i condensatori sono scarichi, perciò

COMPONENTI

R 1 = 1 Kohm
R 2 = 1 Mohm trimmer miniatura orizzontale
R 3 = 100 Kohm trimmer miniatura orizzontale
R 4 = 100 Kohm
R 5 = 4,7 Kohm
R 6 = 1 Kohm
R 7 = 1 Kohm
R 8 = 150 Kohm
R 9 = 150 Kohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 470 Kohm
R12 = 270 Kohm
R13 = 1 Kohm
R14 = 2,2 Kohm
R15 = 1 Kohm
R16 = 10 Kohm trimmer miniatura orizzontale
R17 = 10 ohm
C 1 = 220 µF 16Vl
C 2 = 100 nF poliestere
C 3 = 100 nF
C 4 = 220 µF 16Vl
C 5 = 100 nF
C 6 = 4,7 µF 16Vl
C 7 = 1 µF 16Vl
C 8 = 100 nF
C 9 = 100 nF
C10 = 100 nF
C11 = 220 nF poliestere
C12 = 330 pF
C13 = 47 µF 25Vl
C14 = 100 nF
C15 = 220 µF 25Vl
C16 = 2,2 µF 25Vl
C17 = 10 µF 25Vl
C18 = 100 nF
C19 = 470 µF 25Vl
C20 = 22 µF 16Vl
C21 = 220 nF poliestere
C22 = 100 nF
C23 = 470 µF 25Vl
D 1 = 1N4148
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = 1N4148
D 5 = 1N4148
D 6 = 1N4002
D 7 = 1N4148
D 8 = 1N4148
LD1 = LED verde
LD2 = LED rosso
U 1 = NE555
U 2 = Integrato DAST (vedi testo)
U 3 = LM386N
U 4 = L7805
U 5 = CD4093
AP = Altoparlante 8 ohm, 1 watt
MIC = Capsula electret preamplificata a due fili

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

l'NE555 poco dopo l'accensione porta la propria uscita (piedino 3) a livello logico alto. Tale condizione forza l'uscita della NAND U5c ad assumere lo zero logico facendo accendere il LED LD2.

Lo zero all'uscita della U5c raggiunge il piedino 27 del DAST disponendolo a funzionare come registratore, e viene applicato agli ingressi della U5d, la cui uscita assume il livello alto lasciando spento LD1.

Contemporaneamente lo stato uno all'uscita del 555 attraversa C10, inizialmente scarico, e si ritrova agli ingressi della NAND U5b. L'uscita di quest'ultima assume lo stato zero e forza ad uno quella della successiva: U5a. Ovviamente questa situazione dura finché C10 non si è caricato a sufficienza da far vedere lo stato zero agli ingressi della U5b (una decina di millisecondi) ovvero per il tempo necessario a ritardare l'attivazione del DAST U2.

Ci spieghiamo meglio: poiché abbiamo un solo segnale logico (quello dato dall'uscita dell'astabile U1) che controlla le fasi di funzionamento del DAST, e poiché quest'ultimo richiede una certa sequenza di applicazione dei segnali di controllo,

abbiamo dovuto realizzare una logica che costruisse, appunto, questa temporizzazione. In concreto, poiché l'unità di controllo del DAST legge lo stato logico del piedino 27 durante il passaggio uno/zero del segnale relativo al piedino 23 (Chip-Enable) abbiamo creato una rete logica capace di far avvenire questa transizione dopo che il piedino 27 ha assunto effettivamente il livello logico voluto.

Quando U5a commuta la propria uscita da uno a zero logico blocca ancora per un istante il funzionamento dell'U2, ritardandone l'attivazione quanto basta per essere certi che la sua logica interna legga inequivocabilmente il livello di tensione applicato al piedino 27.

Caricatosi C10 l'uscita della U5a torna ad assumere lo zero logico, cosicché il piedino 24 del DAST si pone allo stesso livello; C8 si scarica attraverso R10 ed R9 lasciando andare a zero logico anche il piedino 23. Ora U2 entra in funzione, registrando il segnale che la capsula electret (MIC) gli manda attraverso C21.

Gli integrati dual-in-line vanno montati su appositi zoccoli; per le connessioni con microfono, altoparlante, alimentatore, consigliamo di usare morsetti per circuito stampato a passo 5 mm.

COME SI FERMA LA REGISTRAZIONE

La registrazione si interrompe automaticamente quando termina la memoria del DAST, allorché il piedino 25 produce un impulso a livello basso; ciò determina lo zero logico al piedino 1 della U5a, la cui uscita viene forzata ad assumere il livello alto spegnendo il DAST.

Contemporaneamente il led LD1 emette un breve lampo di luce, indicando che è scaduto il tempo a disposizione.

E vediamo cosa succede nell'astabile, che avevamo lasciato quando la sua uscita stava a livello alto: trascorso un certo tempo, che dipende dal valore del condensatore C1, l'uscita dell'NE555 commuta di stato portandosi a zero logico.

Ciò inverte lo stato delle segnalazioni ottiche, ovvero dei LED: l'uscita della U5c commuta da zero ad uno logico, lasciando spegnere LD2; non solo: toglie lo zero logico al piedino 27 del DAST e lo pone ad uno, preparando il circuito alla fase di riproduzione del messaggio.

L'uscita della U5c, che ora si trova ad uno logico, forza a zero quella della U5d, facendole accendere LD1; illuminandosi questo LED indica che il circuito ha avviato la riproduzione del messaggio. La commutazione dell'uscita della U5d determina tra l'altro un impulso a zero logico all'ingresso della U5a; l'impulso serve a bloccare per un istante l'attivazione del DAST. per lo stesso motivo visto per la registrazione.

Certo, in questo caso il momentaneo arresto del DAST serve per dargli il tempo di leggere il nuovo stato del pin 27, in modo da essere certi che partirà in riproduzione.

Esaurito l'impulso determinato da C9 e R12 la porta U5a, il cui piedino 2 è costantemente a livello alto (la commutazione uno/zero all'uscita dell'U1 ovviamente non influenza U5b) pone nuovamente la propria uscita a zero logico, facendo ripartire il DAST.

Inizia la riproduzione del contenuto della memoria; il DAST rende disponibile il relativo segnale audio ai piedini 14 e 15 (le uscite dell'amplificatore a ponte posto al suo interno). Dal 14 preleviamo il segnale per mandarlo ad uno stadio amplificatore esterno che permette l'ascolto in altoparlante ad un buon livello sonoro.

L'amplificatore è realizzato attorno all'integrato LM386, un componente National Semiconductors capace di erogare fino ad 1 watt su 8 ohm, e di amplificare in tensione fino a 200 volte.

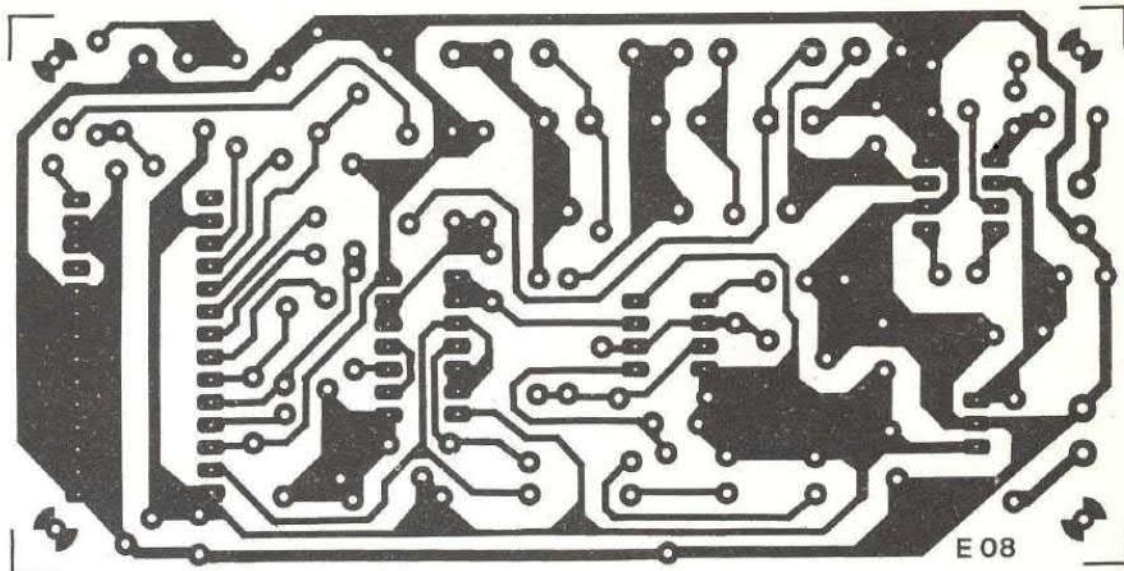
Nel nostro caso lavora nella configurazione classica, con condensatore di uscita per

COME IMPIEGARLO

Il circuito descritto in queste pagine è nato principalmente come gadget, come oggetto per attirare l'attenzione: l'autore lo ha realizzato per uno scultore di arte contemporanea che con esso ha voluto dare maggior tono alle proprie opere.
A parte le varie applicazioni giocose, tipo mettere il dispositivo in un cassetto dell'ufficio per fare uno scherzo ai colleghi, il registratore/lettore digitale può trovare impiego in campi un po' più seri: ad esempio, se avete un negozio lo potete montare in vetrina o vicino ai banchi dove esponete la merce, in modo da attrarre l'attenzione dei passanti o dei clienti che vi entrano. Quindi, analogamente il circuito può essere usato in stand fieristici o in altre forme di esposizione.
Ancora, potete usarlo come gioco istruttivo per i bambini che imparano a parlare, che potendo ascoltarsi tramite l'altoparlante probabilmente riusciranno ad accelerare il perfezionamento delle prime espressioni. Insomma, il nostro circuito è nato dalla fantasia, perciò ben si presta ad adattarsi a tutte le situazioni che la vostra fantasia può concretizzare.

lato rame

La traccia (lato rame, scala 1:1) del circuito stampato è un tantino complessa, perciò per costruire la basetta conviene ricorrere alla fotoincisione.

E 08

disaccoppiare l'altoparlante in modo da non alimentarlo a riposo.

Il trimmer R16 ci consente di regolare a piacimento il volume di ascolto, poiché permette di variare con continuità il livello del segnale che giunge all'LM386.

La fase di riproduzione non si arresta automaticamente ma può essere interrotta solamente dall'astabile, quando la sua uscita commuta nuovamente da zero ad uno logico. Alla fine del messaggio il piedino 1 della NAND U5a riceve nuovamente un impulso a livello basso, perciò produce all'uscita un impulso a livello alto che però spegne solo per un istante il DAST. Esaurito l'impulso, poiché il piedino 4 della U5b è ancora a livello alto, la U5a riporta la propria uscita a zero logico, riattivando il DAST.

Insomma il DAST continua a ripetere, con brevissime pause, quanto ha registrato poco prima; quando l'uscita del bistabile commuta da zero ad uno logico, la porta U5c riceve nuovamente il livello alto. Forza a zero la propria uscita facendo illuminare LD2 e riportando a zero il livello logico del piedino 27 dell'U2,

La U5d commuta lo stato della propria uscita da zero ad uno e lascia spegnere il led LD1. Lo stato uno all'uscita dell'NE555 passa attraverso C10 (scaricato in precedenza, quando U1 aveva l'uscita a livello basso) e raggiunge per un istante gli ingressi della U5b, la cui uscita assume lo stato zero e blocca ad uno quella della U5a

Perciò il DAST resta bloccato; può partire per una nuova fase di registrazione quando, caricatosi C10, l'uscita della U5b torna ad assumere il livello alto. La registrazione inizia e si conclude come abbiamo già visto; seguirà un'altra fase di riproduzione a ciclo continuo, e via di seguito secondo le modalità che abbiamo appena descritto.

Il nostro "pappagallo" memorizza quanto ascolta nell'ambiente in un integrato DAST. Allo scadere del tempo ripesca ciò che ha registrato e lo fa ascoltare grazie ad un piccolo altoparlante.

IL FUNZIONAMENTO DELL'ASTABILE

Prima di concludere la descrizione del circuito riteniamo sia il caso di spendere qualche parola sul funzionamento dell'astabile, poiché è l'elemento che controlla la sequenza di lavoro del DAST. L'astabile è realizzato col solito timer NE555, dotato di una rete di temporizzazione un po' particolare: infatti ci sono due diversi circuiti per la carica e la scarica del condensatore C1, isolati mediante i diodi D1 e D2.

Perciò all'uscita del timer il livello basso può avere una durata molto diversa da quella del livello alto, a seconda della regolazione dei trimmer R2 ed R3. Per capire meglio il concetto diciamo che la durata del livello alto

dipende dal tempo che C1 impiega a caricarsi, mentre il livello basso dura in proporzione al tempo di scarica dello stesso condensatore.

I TEMPI DI FUNZIONAMENTO

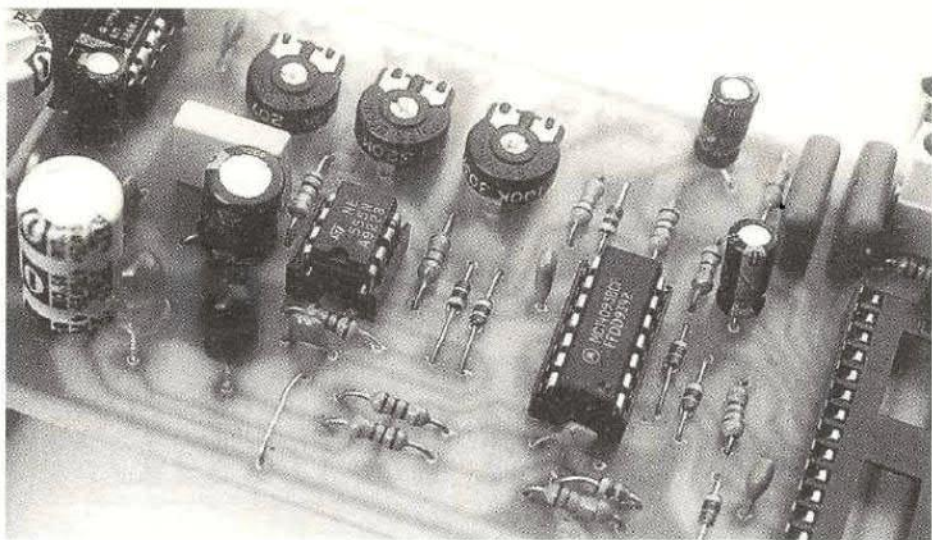
Poiché al livello alto corrisponde la fase di registrazione e in corrispondenza di quello basso il DAST va in riproduzione, è evidente che i valori delle resistenze e del condensatore di temporizzazione determinano i tempi di funzionamento del registratore digitale.

Quindi agendo sul trimmer R2 si può variare la durata della fase di registrazione, mentre variando il valore di R3 si varia la durata della riproduzione. I trimmer producono azioni diverse perché D1 lascia scorrere corrente solo in fase di carica del C1, mentre D2 conduce solo in scarica. Con i valori attuali abbiamo la possibilità di far durare il ciclo di registrazione da 2 a 20 secondi, e quello di lettura da 20 secondi a due minuti primi.

Bene, esaurita la spiegazione dello schema elettrico passiamo a ciò che riguarda la costruzione del circuito. Come sempre il primo pensiero va al circuito stampato, che può essere realizzato agevolmente seguendo la traccia illustrata in queste pagine a grandezza naturale.

Una volta preparato lo stampato bisogna provvedere al montaggio di tutti i componenti, però non prima di aver realizzato il ponticello di interconnessione che vedete nel piano di montaggio; allo scopo servitevi di un pezzetto di filo di rame del diametro di 0,5÷0,8 mm.

Per il montaggio consigliamo di inserire prima le resistenze e i diodi al silicio, poi gli zoccoli per gli integrati (due da 4+4 pin per NE555 e LM386, uno da 7+7 pin per il CD4093, ed uno da 14+14 pin per il DAST) i trimmer, i condensatori (iniziando con quelli non polarizzati) i LED, e il regolatore di tensione, la cui aletta metallica va rivolta al C23.

Il microfonino si può collegare direttamente allo stampato mediante due corti spezzoni di filo elettrico rigido o di terminali di resistenze o diodi; allo scopo ricordate che il terminale che va a massa è quello

connesso all'involucro. Per il montaggio tenete sempre davanti schema elettrico e disposizione componenti, che vi aiutano a trovare per ogni componente il giusto verso di inserimento.

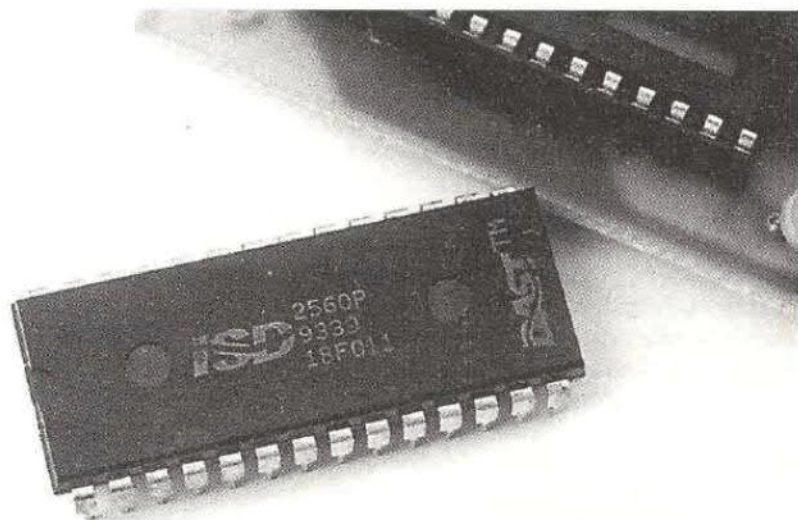
IL COLLAUDO

Finite le saldature inserite tutti gli integrati dip nei rispettivi zoccoli e verificate che tutto sia corretto. Allora il circuito è pronto a funzionare, poiché non richiede alcuna taratura.

Le regolazioni dei trimmer si possono fare quando è acceso, in modo da constatare di persona l'effetto di ciascuno di essi sul funzionamento. Ricordiamo che il volume dell'audio si regola con R16, mentre R2 ed R3 consentono di variare, rispettivamente, il tempo di registrazione e la durata del ciclo di riproduzione. Il circuito può essere alimentato con tensioni (continue) di valore compreso tra 12 e 15 volt, ed assorbe non più di 400 milliampére.

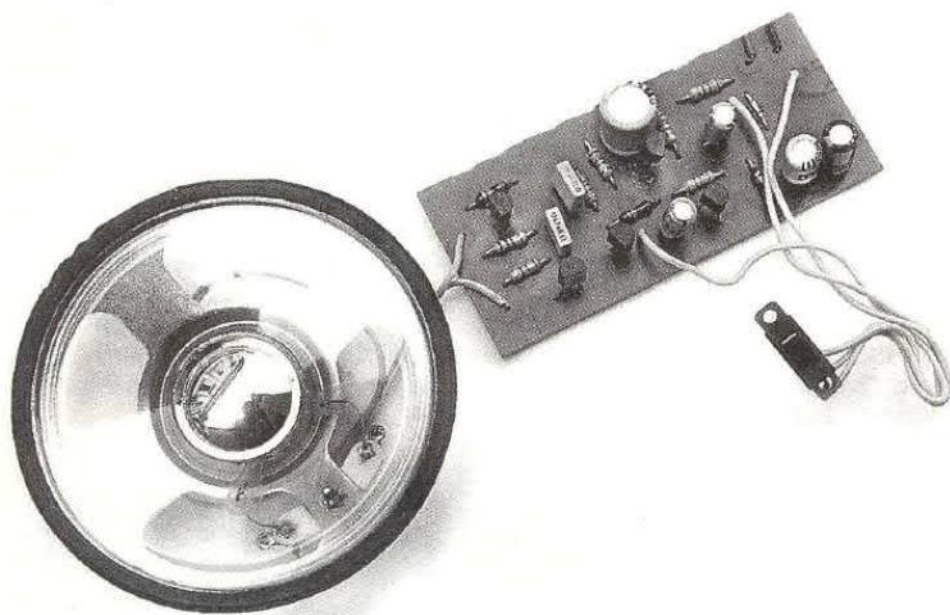
Concludiamo con una considerazione circa i DAST utilizzabili nel circuito: poiché il registratore digitale funziona ad un messaggio, quindi impiega l'intera memoria del DAST, abbiamo posto a zero tutti i piedini di indirizzo possibili. Inoltre il circuito logico è predisposto per leggere la fine del messaggio sia dal piedino 22 che dal 25.

Tutto ciò permette di far funzionare il circuito con qualunque integrato DAST, quindi sia con gli ISD1000 che con gli ISD2000; infatti nel primo caso il segnale di fine messaggio viene dato dal piedino 25, mentre gli ISD2000 lo danno, a seconda della situazione, dal 22 o dal 25.

□

La durata della registrazione e quella del ciclo di ripetizione dipendono dalla frequenza di lavoro dell'astabile; con due trimmer si possono variare i tempi, mentre un terzo da regolazione del volume.

MINI SIRENA MULTITONALE

AVVISATORE ACUSTICO DI PICCOLA POTENZA IDEALE PER MINI ALLARMI, GIOCATTOLI, PLASTICI, ECC. FUNZIONA A PILE, MA COLLEGATO AD UN TRANSISTOR DI POTENZA ED ALIMENTATO ADEGUATAMENTE PUO' COSTITUIRE UNA SIRENA DA ESTERNO PER ANTIFURTO DA AUTO E CASA.

di DAVIDE SCULLINO

Ancora una volta ci troviamo a parlare di sirene, avvisatori acustici sempre utili a chi ha a che fare con impianti di allarme di vario genere, ma in generale con chi si diletta nella realizzazione di montaggi elettrici ed elettronici. L'occasione in questo caso ci viene da un circuito tanto semplice quanto interessante, non fosse altro che per il fatto di poter generare tre suoni distinti con pochissimi componenti.

Già, nell'era dei super circuiti integrati, spesso introvabili, vi proponiamo una piccola sirena che si distingue per le ottime prestazioni ottenute da cinque soli transistor NPN di uso comune; quindi un dispositivo che tutti possono realizzare facilmente spendendo pochissimo.

La nostra sirena così com'é può funzionare da avvisatore acustico per locali relativamente piccoli, dato che non può pilotare trasduttori di grande potenza. L'abbiamo infatti studiata per funzionare a pile, dato che la vogliamo proporre come mini sirena per piccoli allarmi domestici o da ufficio, negozio, eccetera, o per equipaggiare modelli radiocomandati e non di autoveicoli di vario genere, o, ancora, per essere inserita in plastici e apparecchi dimostratori.

Anche se la nostra sirena "ha la voce bassa" nulla vieta di impiegarla nei casi in cui vengono applicate le sirene tradizionali: impianti antifurto da casa e da autoveicoli, allarmi antincendio, e d'altro tipo; certo occorre farla "gridare" un po' di più, ma, come vedremo tra breve, non è difficile raggiungere questo scopo.

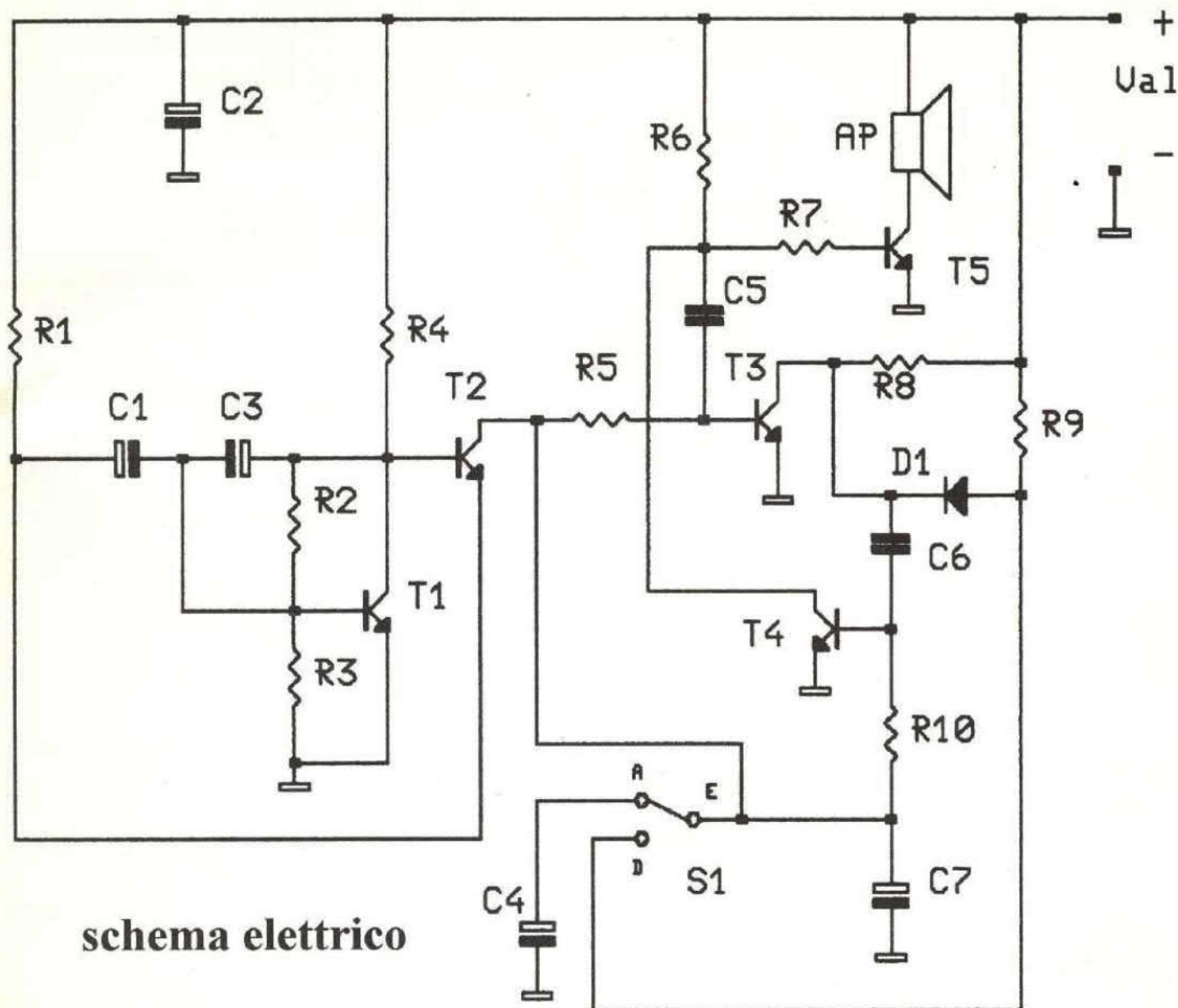
Possiamo rendercene conto esaminando lo schema elettrico illustrato in queste pagine, che è appunto quello della mini sirena. Da un primo esame possiamo osservare che il circuito è composto da un generatore di nota a frequenza modulata, interamente realizzato a transistor NPN; il segnale modulato è rettangolare, perciò è facile amplificarlo con un semplice transistor di potenza (che funzioni in modo on-off) per pilotare un altoparlante ad alta resa acustica ed eventualmente a bassa impedenza.

Modifiche a parte vediamo innanzitutto come funziona il circuito originale, cioè quello di cui abbiamo pubblicato lo schema elettrico.

A prima vista il circuito è un po' intricato, perciò per capire bene come funziona conviene considerarlo per blocchi, cioè vedere da quali circuiti elementari è composto.

UNA VISTA D'ASSIEME

Fondamentalmente la sirena è formata da un multivibratore astabile, facente capo ai transistor T3 e T4, il cui segnale di uscita pilota l'altoparlante AP mediante T5; quest'ultimo funziona da amplificatore di segnale impulsivo e permette di rendere udibile il segnale in altoparlante senza caricare eccessivamente l'uscita dell'astabile.

Il multivibratore astabile produce la nota di base, cioè il segnale elettrico ad onda rettangolare che viene poi modulato in frequenza per ottenere i tre diversi suoni; a far variare la frequenza della nota di base provvede un secondo circuito oscillatore, che fa capo ai transistor T1 e T2. Si tratta di un generatore di segnale a rampa, ovvero a dente di sega.

schema elettrico

Per capire a cosa serva questo segnale dobbiamo considerare e capire come funziona il multivibratore astabile composto da T3 e T4; allo scopo prendiamo in mano lo schema elettrico e immaginiamo di alimentare il circuito con una tensione continua (il valore non importa) supponendo che al momento in cui applichiamo tensione tutti i condensatori presenti siano scarichi.

Inizialmente T3 va in conduzione per effetto dell'impulso positivo di tensione che riceve in base ad opera del condensatore C5; T4 resta interdetto anche perché C7 è scarico e fa abbassare notevolmente il potenziale della sua base. Perciò il suo collettore si trova a livello alto e lascia che T5 vada in conduzione alimentando l'altoparlante.

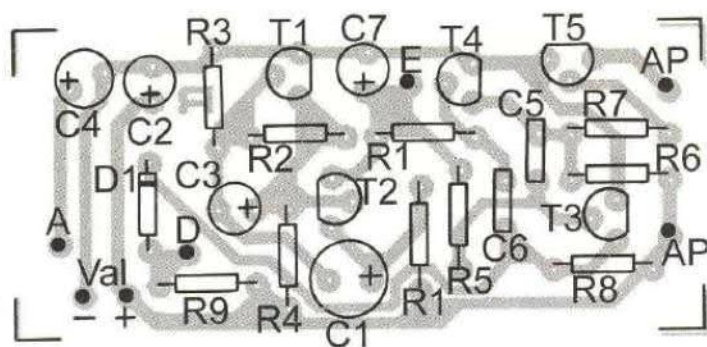
Quando C5 si carica completamente viene a mancare la corrente alla base del T3, il cui collettore assume il livello alto determinando un impulso positivo sulla base del T4; ora quest'ultimo può andare in conduzione ed il suo collettore assume il livello basso: una tensione di poche centinaia di millivolt. C5 viene quindi scaricato, e determina un impulso negativo sulla base del T3, il cui effetto è quello di tenere ancora interdetto tale transistor.

LE COMMUTAZIONI NEL CIRCUITO

Notate che quando il T3 si trova in saturazione, ed il potenziale del suo collettore perciò è praticamente nullo, T5 non conduce; infatti viene a mancare tensione alla sua base e va in interdizione lasciando spegnere l'altoparlante.

Naturalmente quando C6 si carica a sufficienza T4 non può più restare in conduzione e si interdice perchè gli manca corrente alla base; quindi la base del T3 riceve nuovamente, attraverso C5, un impulso positivo di tensione. T3 va ancora in conduzione e ricomincia il ciclo che abbiamo appena descritto: il collettore di questo transistor assume il livello basso e fa scaricare C6, mentre T4 resta in interdizione.

Esaurito l'impulso di tensione dato da C5 il T3 si interdice nuovamente e va in conduzione T4. Questa sequenza di commutazioni (di T3 e T4) determina due segnali rettangolari sui collettori dei transistor T3 e T4; la cosa ci interessa perché la commutazione del potenziale del collettore del T4 determina la commutazione del T5,

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 1,2 Kohm
R 2 = 33 Kohm
R 3 = 10 Kohm
R 4 = 2,2 Kohm
R 5 = 33 Kohm
R 6 = 1,2 Kohm
R 7 = 680 ohm
R 8 = 10 Kohm
R 9 = 1,5 Kohm
R10 = 22 Kohm
C 1 = 10 µF 25Vl
C 2 = 100 µF 25Vl
C 3 = 1 µF 25Vl
C 4 = 100 µF 25Vl
C 5 = 47 nF
C 6 = 10 nF
C 7 = 22 µF 25Vl
D 1 = 1N4148
T 1 = BC237
T 2 = BC237
T 3 = BC237
T 4 = BC237
T 5 = BC237
AP = Altoparlante 8 ohm, 1 watt
S 1 = Deviatore unipolare
Val = 9 volt c.c.

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

il quale pilota l'altoparlante con un segnale rettangolare: cioè lo alimenta e lo spegne periodicamente, alla frequenza di un paio di chilohertz.

In termini di suono ciò significa che l'altoparlante riproduce una nota acustica un po' acuta. Questa nota di fatto non ha una sola tonalità, perché il segnale rettangolare che T5 riceve non ha frequenza costante; infatti, anche se esaminando il funzionamento dell'astabile non l'abbiamo considerato, c'é l'effetto del generatore a dente di sega che fa slittare la frequenza di commutazione di T3 e T4.

Il segnale a dente di sega viene prodotto da T1 e T2, che funzionano così: all'accensione del circuito C1 e C3 sono completamente scarichi, perciò T1 viene polarizzato in base sia attraverso R1 che tramite R4; il transistor perciò va in conduzione. Il potenziale del suo collettore diminuisce, cosicché T2, pur restando in conduzione, tende a diminuire la propria corrente di collettore.

Aumenta allora il potenziale del punto "E", e quindi la tensione ai capi del condensatore C7; vedremo tra breve cosa comporta questa situazione.

LA MODULAZIONE DEL SEGNALE

Quando T1 conduce e perciò il potenziale del suo collettore si abbassa, C3 tende a scaricarsi lievemente, determinando due fenomeni interessanti: innanzitutto abbassa il potenziale di base del T1, che perciò tende ad interdirsi; inoltre scorre ulteriore corrente in C1, cosicché aumenta la caduta di tensione su R1 e l'emettitore di T2 assume un potenziale via-via minore.

Perciò aumenta la corrente di collettore del T2, il cui collettore vede diminuire il proprio potenziale. La diminuzione dura finché la tensione di base del T1 non scende oltre il valore limite, cioè quello che ne garantisce la conduzione. Infatti se T1 si interdice il potenziale del suo collettore aumenta facendo aumentare di conseguenza quello di base.

E' poi questo che accade: il potenziale di collettore di T1 aumenta progressivamente e, attraverso C3, fa aumentare quello di base; il transistor rientra in conduzione ed il potenziale del suo collettore ora diminuisce progressivamente; nel frattempo l'aumento del potenziale di base del T1 fa scaricare lievemente C1, cosicché il

SE LA USATE ALL'ESTERNO

La sirena che vi proponiamo è adatta principalmente ad applicazioni dove non sia richiesta molta potenza sonora: è infatti un avvisatore acustico per mini allarmi, quadri di controllo, plastici, e dimostratori. Comunque si può modificare per funzionare come potente sirena da esterno, per antifurto ed allarmi antincendio di altro genere.
La modifica per ottenere più potenza è abbastanza semplice: basta sostituire l'altoparlante AP (vedi schema elettrico) con una resistenza da 820 ohm e collegare al collettore di T5 la base di un Darlington BDX53A o TIP140; l'emettitore del Darlington va connesso alla massa del circuito mentre il collettore deve essere portato al positivo mediante un altoparlante da 4 ohm, 25 watt R.M.S. del tipo per sirene o comunque per la gamma delle medie frequenze (mid-range).
Chiaramente in tal caso la sirena assorbe almeno un paio di ampére, perciò non la si può alimentare a pile; alla luce di ciò raccomandiamo di usare, per l'alimentazione, fili del diametro di almeno 1 mm quadro di sezione; inoltre collegate l'emettitore del Darlington il più vicino possibile al punto d'arrivo, sullo stampato, del cavo di alimentazione. Lo stesso vale per l'altoparlante connesso tra il collettore del Darlington ed il positivo di alimentazione.

potenziale di emettitore del T2 aumenta facendo diminuire la corrente di collettore di quest'ultimo.

Diminuisce quindi il potenziale di collettore del T2. Facendo un po' di conti notiamo che il potenziale di collettore del T2 determina una tensione a dente di sega di ampiezza lieve ma sufficiente a modificare il funzionamento dell'astabile T3/T4. Notate anche che T2 serve principalmente a regolare l'ampiezza del segnale a dente di sega prodotto dal collettore del T1.

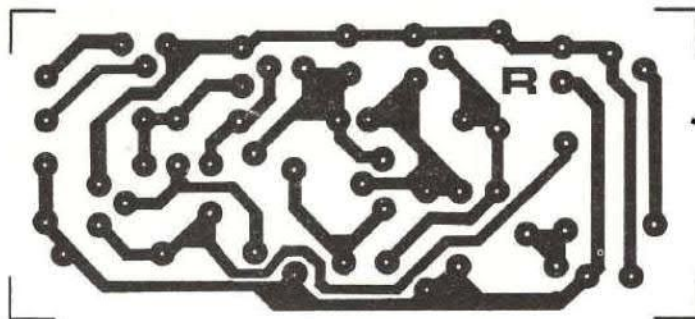
COME CAMBIA LA FREQUENZA

Il segnale a dente di sega ha una frequenza molto minore di quella del segnale rettangolare prodotto dall'astabile, perciò può cambiare agevolmente e sensibilmente la frequenza di lavoro di quest'ultimo. Per capire come avvenga la modulazione basta vedere a cosa è collegato il collettore di T2: ad R10 ed R5, che in un multivibratore astabile tradizionale (quello che si trova nei libri di testo) sono posti al potenziale di alimentazione.

Alimentando R5 ed R10 con una tensione di valore variabile accade che, se la frequenza di quest'ultima è molto minore (almeno una decina di volte) di quella di lavoro dell'astabile, si modificano i tempi di carica e scarica dei condensatori C5 e C6; pertanto si modula la frequenza del segnale rettangolare prodotto dall'astabile.

Senza andare troppo nei particolari vi spieghiamo perché: gli impulsi che C5 e C6 danno alle basi dei transistor T3 e T4 hanno una durata che dipende anche, rispettivamente, dai valori di R5 ed R6; ma anche dal valore della tensione di alimentazione di queste ultime: più questo è alto, più rapidamente commutano T3 e T4.

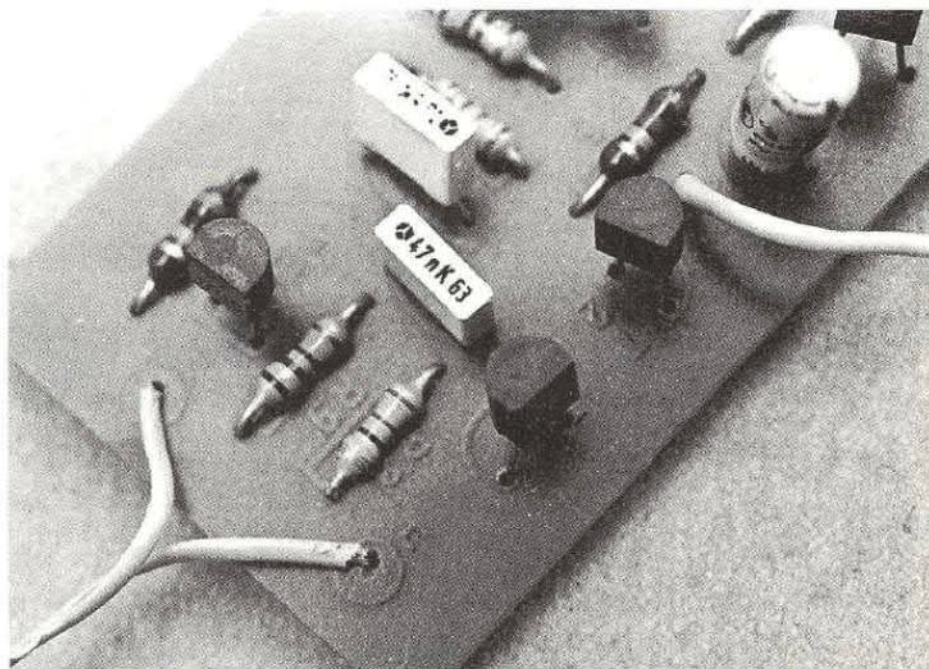
Infatti, supponendo che T3 sia in saturazione, C6 si scarica e ricarica attraverso R10; T4 può entrare in conduzione solo quando la somma della tensione di saturazione (Vce) di T3 e della tensione assunta da C6 raggiunge 0,6÷0,65 volt, perciò è ovvio che più è alto il potenziale che alimenta R5 ed R10, prima viene raggiunto il valore di soglia.

lato rame

Al contrario, riducendo la tensione che alimenta le due suddette resistenze il valore necessario a portare in saturazione T4 (o T3 nell'altro caso) si raggiunge certamente più tardi.

I TRE SUONI DIFFERENTI

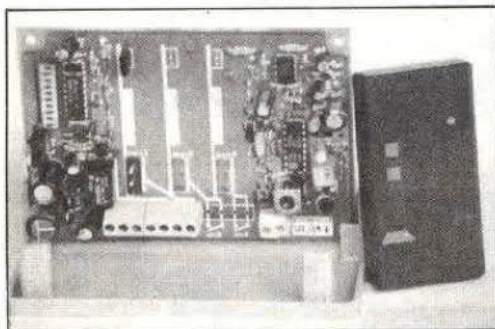
Bene, giunti a questo punto dovrebbe essere chiaro almeno come funziona l'oscillatore modulato, quindi come la sirena produce il suono. Resta ora da vedere come vengano ottenute le varianti, cioè come si può forzare la sirena a produrre tre differenti suoni.

Guardiamo il deviatore S1, che fino ad ora abbiamo ignorato, per vedere cosa comporta se viene inserito: ponendo il cursore (E) in posizione "A" si ottiene una frequenza di modulazione minore, cioè la nota cambia di frequenza più lentamente che nel caso in cui S1 venga escluso dal circuito. Ponendo il cursore (E) sul punto "D" invece si allunga la modulazione su un solo fronte: questo, tradotto in suono, significa che la nota acustica passa lentamente dalla frequenza più acuta a quella più bassa (in ogni ciclo di modulazione) mentre risale rapidamente, tornando velocemente da bassa ad alta.

Facciamo notare che eliminando S1 dal circuito, ovvero non montandolo (allora C4 sarebbe inutile) la sirena produce una nota che ha lo

Il circuito è realizzato interamente con transistor di uso comune, facilmente sostituibili con molti tipi simili. Lo si può quindi costruire spendendo pochissimo e in breve tempo, senza difficoltà.

by Futura Elettronica

tutto radiocomandi

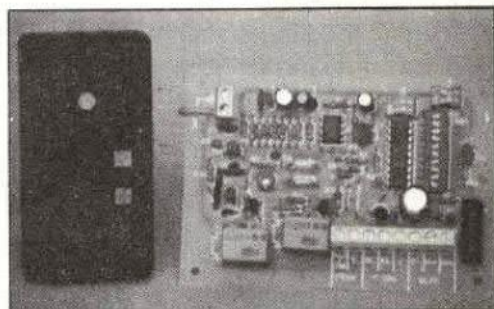
Per controllare a distanza qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico. Disponiamo di una vasta scelta di trasmettitori e ricevitori a uno o più canali, quarzati o superreattivi, realizzati in modo tradizionale o in SMD. Tutti i radiocomandi vengono forniti già montati, tarati e collaudati. Disponiamo inoltre degli integrati codificatori/decodificatori utilizzati in questo campo.

RADIOCOMANDI QUARZATI 30 MHz

Le caratteristiche tecniche e le prestazioni di questo radiocomando corrispondono alle norme in vigore in numerosi paesi europei. Massima sicurezza di funzionamento in qualsiasi condizione di lavoro grazie all'impiego di un trasmettitore quarzato a 29,7 MHz (altre frequenze a richiesta) e ad un ricevitore a conversione di frequenza anch'esso quarzato. Per la codifica del segnale viene utilizzato un tradizionale MM53200 che dispone di 4096 combinazioni. Il trasmettitore è disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali, mentre il ricevitore viene normalmente fornito nelle versioni a 1 e 2 canali ma può essere espanso sino a 4 canali mediante l'aggiunta di apposite schede di decodifica. In dotazione al ricevitore è compreso un apposito contenitore plastico munito di staffa per il fissaggio. È anche disponibile l'antenna accordata a 29,7 MHz munita di snodo, staffa di fissaggio e cavo.

FR17/1 (tx 1 canale) **Lire 50.000**
FR18/1 (rx 1 canale) **Lire 100.000**
FR18/E (espansione) **Lire 20.000**
FR17/2 (tx 2 canali) **Lire 55.000**
FR18/2 (rx 2 canali) **Lire 120.000**
ANT/29,7 (antenna) **Lire 25.000**

RADIOCOMANDI CODIFICATI 300 MHz

Sistema particolarmente versatile, rappresenta il migliore compromesso tra costo e prestazioni. Massima sicurezza di funzionamento garantita dal sistema di codifica a 4096 combinazioni, compatibile con la maggior parte degli apricancello attualmente installati nel nostro paese. Il trasmettitore (che misura appena 40×40×15 millimetri) è disponibile nelle versioni a 1,2 o 4 canali mentre del ricevitore esiste la versione a 1 o 2 canali. La frequenza di lavoro, di circa 300 MHz, può essere spostata leggermente (circa 10 MHz) agendo sui compensatori del ricevitore e del trasmettitore. Risulta così possibile allineare i radiocomandi alla maggior parte dei dispositivi commerciali. La portata del sistema dipende dalle condizioni di lavoro e dal tipo di antenna utilizzata nel ricevitore. In condizioni ottimali la portata è leggermente inferiore a quella del sistema quarzato a 30 MHz.

FE112/1 (tx 1 canale) **Lire 35.000**
FE112/4 (tx 4 canali) **Lire 40.000**
FE113/2 (rx 2 canali) **Lire 86.000**
FE112/2 (tx 2 canali) **Lire 37.000**
FE113/1 (rx 1 canale) **Lire 65.000**
ANT/300 (antenna) **Lire 25.000**

RADIOCOMANDI MINIATURA 300 MHz

Realizzati con moduli in SMD, presentano dimensioni molto contenute ed una portata compresa tra 30 e 50 metri con uno spezzone di filo come antenna e di oltre 100 metri con un'antenna accordata. Disponibili nelle versioni a 1 o 2 canali, utilizzano come coder/decoder gli integrati Motorola della serie M145026/27/28 che dispongono di ben 19.683 combinazioni. Sia i trasmettitori che i ricevitori montano appositi dip-switch "3-state" con i quali è possibile modificare facilmente il codice. Con un dip è possibile selezionare il modo di funzionamento dei ricevitori: ad impulso o bistabile. Nel primo caso il relé di uscita resta attivo fino a quando viene premuto il pulsante del TX, nel secondo il relé cambia stato ogni volta che viene attivato il TX.

versione a 1 canale

versione a 2 canali

TX2C (tx 2 canali) **Lire 40.000**
FT24K (rx 1 canale kit) **Lire 40.000**
FT24M (rx 1 can. montato) **Lire 45.000**
FT26K (rx 2 canali kit) **Lire 62.000**
FT26M (rx 2 can. montato) **Lire 70.000**

MODULI RICEVENTI E DECODER SMD

Di ridottissime dimensioni e costo contenuto, rappresentano la soluzione migliore per munire di controllo a distanza qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica. Sensibilità RF di - 100 dBm (2,24 microvolt). Il modulo ricevente in SMD fornisce in uscita un segnale di BF squadrato, pronto per essere decodificato mediante un apposito modulo di decodifica o un integrato decodificatore montato nell'apparecchiatura controllata. Formato "in line" con dimensioni 16,5×30,8 mm e pins passo 2,54. Realizzato in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca. Alimentazione R.F. a+5 volt con assorbimento tipico di 5 mA e alimentazione B.F. variabile da+5 a +24 volt con assorbimento tipico di 2 mA e uscita logica corrispondente. Della stessa serie fanno parte anche i moduli di decodifica in SMD con uscita monostabile o bistabile e decodifica Motorola 145028. Disponiamo anche dei trasmettitori a due canali con codifica Motorola. Tutti i moduli vengono forniti con dettagliate istruzioni tecniche e schemi elettrici di collegamento.

RF290A (modulo ricevitore a 300 MHz) **Lire 15.000**
D1MB (modulo di decodifica a 1 canale) **Lire 19.500**
D2MB (modulo di decodifica a 2 canali) **Lire 26.000**
TX300 (trasmettitore ibrido a 300 MHz) **Lire 18.000**
SU1 (sensore ibrido ultrasuoni 40 KHz) **Lire 18.000**

scala 1:1

Vendita al dettaglio e per corrispondenza di componenti elettronici attivi e passivi, scatole di montaggio, strumenti di misura, apparecchiature elettroniche in genere (orario negozio: martedì-sabato 8.30-12.30 / 14.30-18.30 • lunedì 14.30-18.30). **Forniture all'ingrosso** per industrie, scuole, laboratori. **Progettazione e consulenza** hardware/software, programmi per sistemi a microprocessore e microcontrollore, sistemi di sviluppo. Venite a trovarci nella nuova sede di Rescaldina (autostrada MI-VA, uscita Castellanza).

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a:

FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI) - Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

Per ascoltare il suono della sirena basta collegare all'uscita un altoparlante da 8 ohm 1W. Alimentazione 9-12V a pila. Serve un deviatore a posizione centrale per scegliere le tre note.

stesso andamento di quello ottenuto con il cursore in posizione "A", ma la cui frequenza varia più rapidamente; la cosa appare ovvia se si considera che C4 non sta più in parallelo a C7 e la tensione di alimentazione di R5 ed R10 può variare più rapidamente.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, giunti a questo punto possiamo abbandonare le spiegazioni (ormai esaurite) circa lo schema elettrico e rivolgerci al lato pratico della sirena, che poi è quello più importante per chi vuole realizzarla. Il circuito, lo vedete da queste pagine, è molto semplice e realizzato con componenti che, oltre a costare poco, si trovano ovunque e possono essere sostituiti con altri.

Per il montaggio abbiamo previsto un circuito stampato che potete realizzare agevolmente seguendo la traccia illustrata in queste pagine. Preparato lo stampato bisogna montare i pochi componenti iniziando con le resistenze; è poi la volta del diodo 1N4148, che va inserito in modo che il suo anodo (il terminale opposto a quello marcato con la fascetta) sia collegato alla R9.

Nel montare i condensatori inserite per primi quelli polarizzati (che sono più bassi) e rispettate la polarità indicata per gli elettrolitici; infine vanno montati i transistor, che vanno orientati come indicato nel disegno di montaggio illustrato in queste pagine. A proposito di transistor notate che il circuito funziona senza problemi con quasi tutti i transistor NPN di segnale, a patto che vengano montati correttamente: BC170, BC237, BC547, BC548, BC546, BC107, ecc.

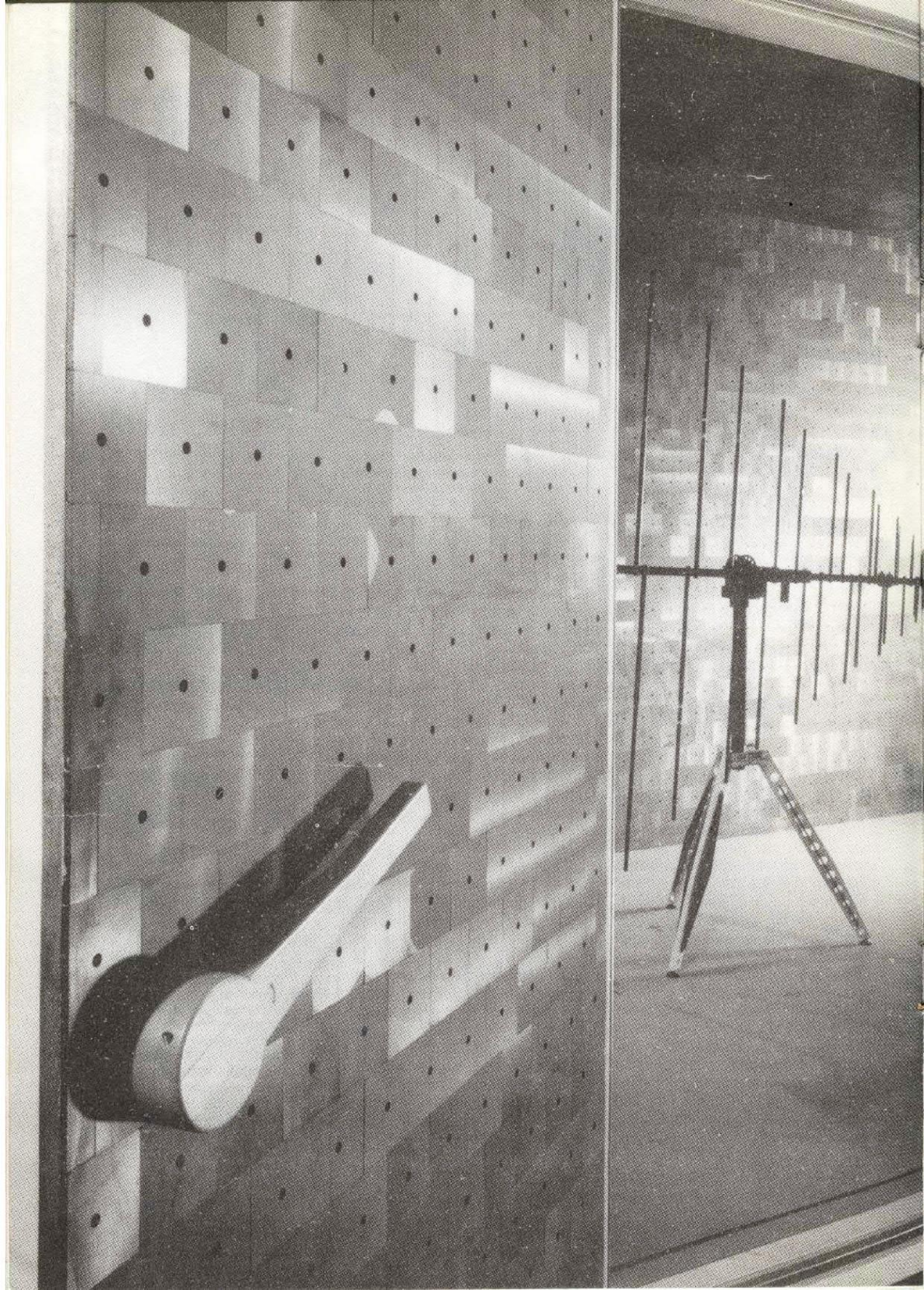
Montati i componenti sullo stampato occorre, se volete disporre di più suoni, montare il deviatore S1: va collegato con tre fili ai punti "E" (centrale) "A" e "D".

Se volete disporre di tre suoni S1 deve essere un deviatore a posizione centrale, in modo da poter isolare sia il punto "A" che il "D" dall'E.

L'altoparlante va collegato mediante due fili ai punti "AP" senza considerarne la polarità: la sirena suona qualunque sia il verso di collegamento.

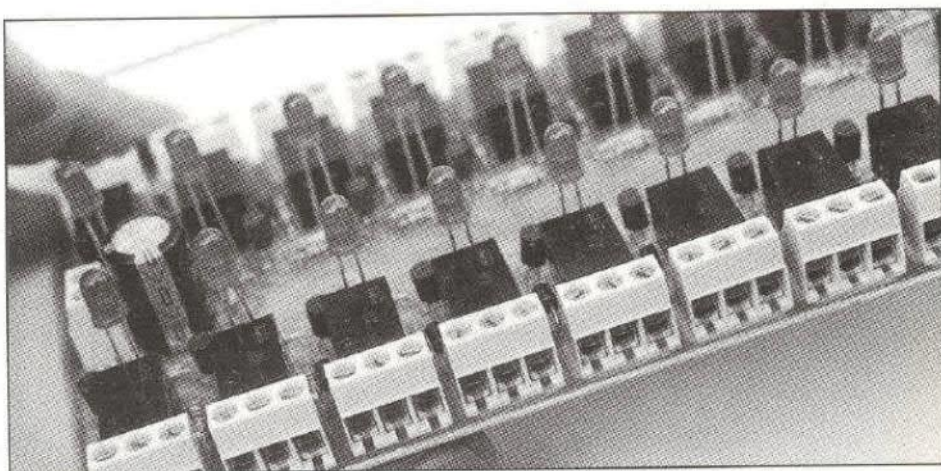
L'altoparlante richiesto può essere un qualunque componente generico da 1 o 2 watt ed 8 ohm di impedenza.

Il circuito si può alimentare con una pila da 9 volt, perciò conviene collegare ai capi di alimentazione una presa polarizzata adatta allo scopo; per l'eventuale alimentazione con alimentatore da rete diciamo che la sirena funziona con tensioni comprese tra 8 e 15 volt, richiedendo una corrente di circa 100 milliampère.

□

PROFESSIONAL

RADIOCOMANDO CODIFICATO, IL RICEVITORE

PER CONTROLLARE A DISTANZA, VIA RADIO, L'ATTIVAZIONE E LO SPEGNIMENTO DI 16 DIVERSI UTILIZZATORI. IN QUESTA SECONDA E ULTIMA PUNTATA DESCRIVIAMO IL CIRCUITO DEL RICEVITORE, ANCH'ESSO GESTITO DA UN MICROCONTROLLORE. LA SEZIONE A RADIOFREQUENZA UTILIZZA UN MODULO RICEVENTE IN SMD A 300 O 433 MHz.

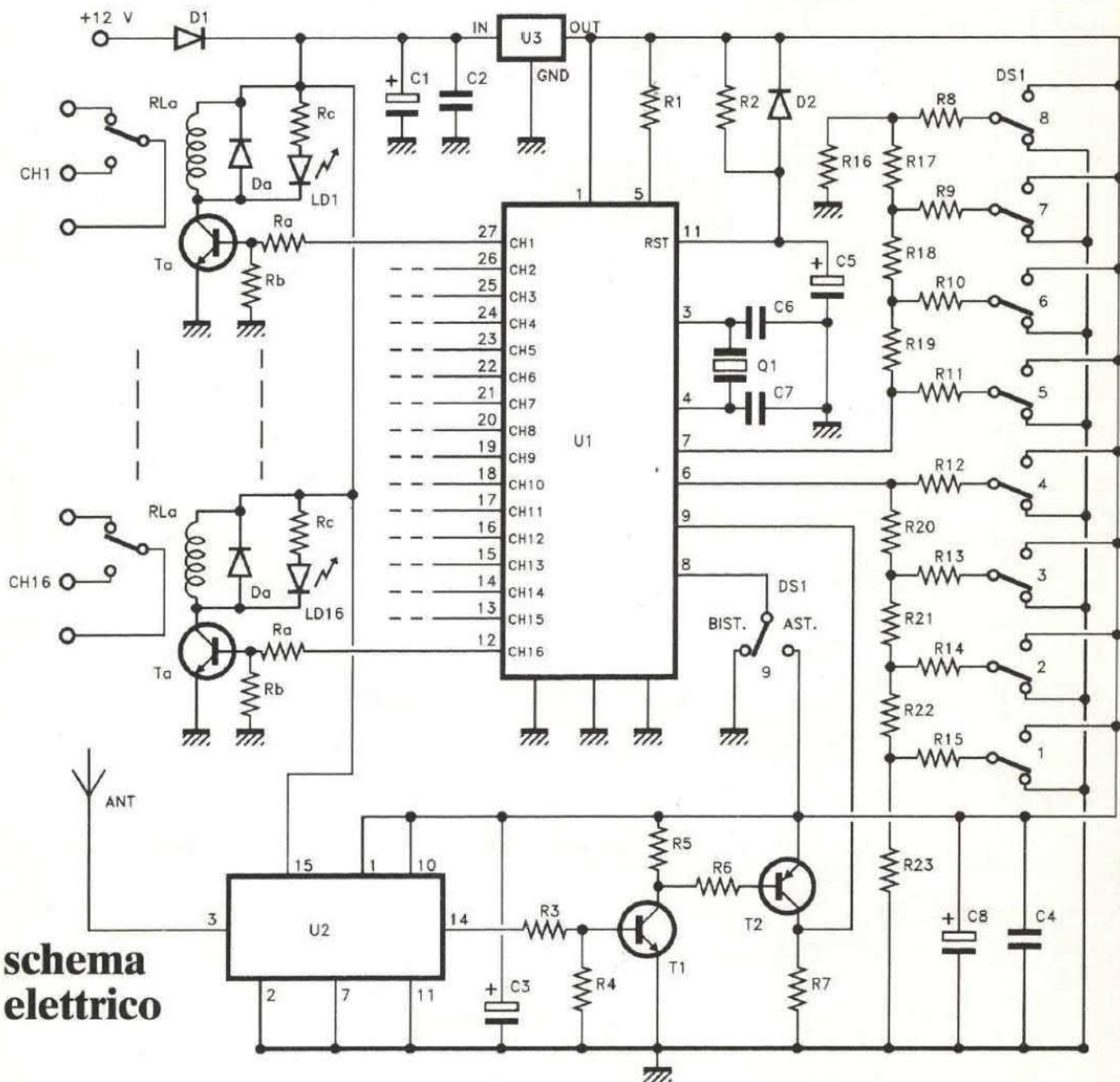
di CARLO VIGNATI

Dopo aver analizzato - nella precedente puntata - il funzionamento del trasmettitore codificato a 16 canali, è ora la volta del ricevitore, anch'esso, ovviamente, a 16 canali. Prima però riepiloghiamo brevemente le caratteristiche principali del nostro sistema radiocomandato, che possiamo così riassumere: possibilità di gestire un numero massimo di 16 canali, codifica/decodifica realizzata con microcontrollori SGS (uno sul TX e l'altro sull'RX) in grado di discriminare ben 65.536 differenti combinazioni, 256 combinazioni impostabili a piacere dall'utente mediante un dip-switch a otto poli, sezione a radiofrequenza realizzata con moduli in tecnologia SMD già tarati ed accordati sulla frequenza di 300 o 433 MHz. Stiamo dunque parlando di un sistema via radio che si discosta notevolmente dai radiocomandi standard, i quali pur essendo adatti per molte applicazioni (ad esempio: antifurti, apricancelli, eccetera) non permettono la realizzazione di moltissime altre applicazioni

nel settore, ad esempio, della domotica o in quello industriale. Una nota di merito va data anche al particolare sistema di codifica, che si distingue dai sistemi standard (MM53200 o Motorola 145026/7/8) a quattro canali, ed alla parte radio realizzata con moduli già montati in SMD che consentono di eliminare tutte le problematiche relative al reperimento di componenti particolari ed alla taratura degli stadi in alta frequenza. Entriamo ora nel vivo del progetto descrivendo lo schema elettrico del ricevitore.

SCHEMA ELETTRICO

Come si può notare, tutto fa capo all'integrato U1 che consiste in un microcontrollore della SGS-Thomson a cui sono collegati i 16 relè di uscita, il dip-switch ad otto poli e la sezione radio.

La scheda viene alimentata con una tensione continua di 12 volt che dopo essere stata filtrata da C1 e da C2 viene applicata al modulo ibrido siglato U2, al regolatore U3 (che fornisce il +5 volt al micro), e ad un capo delle 16 bobine dei relè utilizzati nel circuito. La corrente assorbita complessivamente dalla scheda varia da un minimo di 10 milliampere, con tutti i relè a ri-

schema elettrico

Il microcontrollore ST6215 decodifica il segnale in arrivo dal ricevitore radio (U2) e attiva i relé.

poso, ad un massimo di circa 500 milliampere con tutti i relè attivi. Ai pin 3 e 4 di U1, rispettivamente OSCI e OSCO, è collegato un quarzo a 6 MHz per generare il corretto clock necessario al micro. Al pin 11 di U1 è collegata una rete resistenza/condensatore che generare all'atto della prima accensione l'impulso di reset; in questo modo il micro resta «bloccato» finchè la tensione di alimentazione di +5V non risulta perfettamente stabile.

Il segnale radio captato e deco-

NOKIA

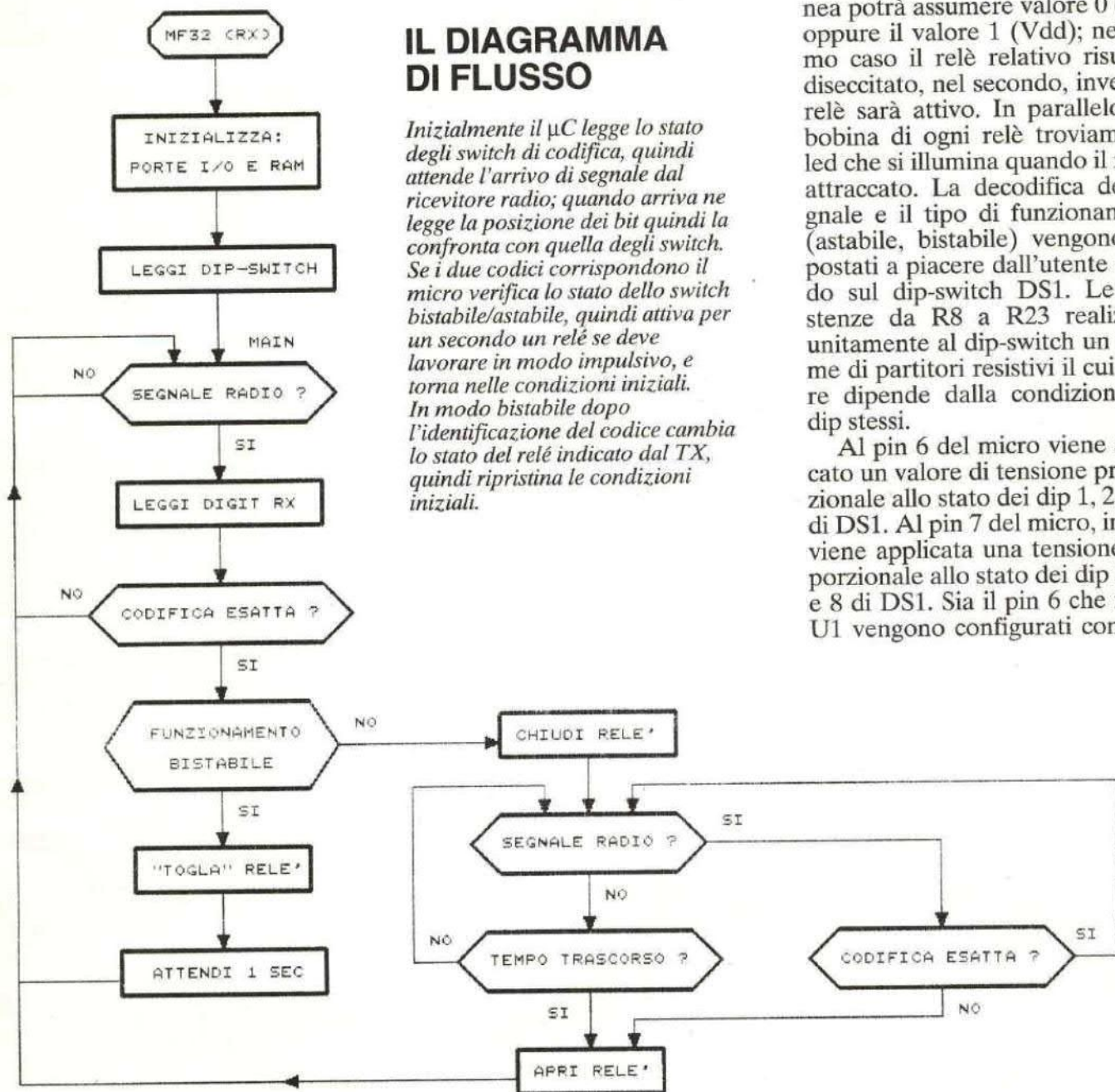
dificato dal modulo U2 viene applicato al pin 9 del micro attraverso i due transistor T1 e T2 che lo convertono in impulsi con ampiezza variabile da 0 volt ad un massimo di +5 volt. I pin 27,26,25,24,23,22,21 e 20 di U1 (appartenenti alla porta di I/O contraddistinta dalla lettera A) vanno a pilotare attraverso dei transistor le bobine di otto relè, rispettivamente dal numero 1 al numero 8. I pin 19,18,17,16,15,14, 13 e 12 di U1 (appartenenti alla porta di I/O contraddistinta dalla lettera B) vanno a pilotare attraverso i relativi transistor le bobine di altri otto relè, rispettivamente dal numero 9 al numero 16.

Sia il port A che il port B del micro vengono configurati come uscita push-pull ed ogni singola linea potrà assumere valore 0 (Vss) oppure il valore 1 (Vdd); nel primo caso il relè relativo risulterà diseccitato, nel secondo, invece, il relè sarà attivo. In parallelo alla bobina di ogni relè troviamo un led che si illumina quando il relè è attraccato. La decodifica del segnale e il tipo di funzionamento (astabile, bistabile) vengono impostati a piacere dall'utente agendo sul dip-switch DS1. Le resistenze da R8 a R23 realizzano unitamente al dip-switch un insieme di partitori resistivi il cui valore dipende dalla condizione dei dip stessi.

Al pin 6 del micro viene applicato un valore di tensione proporzionale allo stato dei dip 1, 2, 3 e 4 di DS1. Al pin 7 del micro, invece, viene applicata una tensione proporzionale allo stato dei dip 5, 6, 7 e 8 di DS1. Sia il pin 6 che il 7 di U1 vengono configurati come in-

IL DIAGRAMMA DI FLUSSO

Inizialmente il µC legge lo stato degli switch di codifica, quindi attende l'arrivo di segnale dal ricevitore radio; quando arriva ne legge la posizione dei bit quindi la confronta con quella degli switch. Se i due codici corrispondono il micro verifica lo stato dello switch bistabile/astabile, quindi attiva per un secondo un relè se deve lavorare in modo impulsivo, e torna nelle condizioni iniziali. In modo bistabile dopo l'identificazione del codice cambia lo stato del relé indicato dal TX, quindi ripristina le condizioni iniziali.

MF32 (RX)
INIZIALIZZA: PORTE I/O E RAM
LEGGI DIP-SWITCH
MAIN
NO
SEGNALE RADIO ?
SI
LEGGI DIGIT RX
NO
CODIFICA ESATTA ?
SI
FUNZIONAMENTO BISTABILE
NO
CHIUDI RELE'
SI
"TOGLA" RELE'
ATTENDI 1 SEC
SEGNALE RADIO ?
SI
NO
NO
TEMPO TRASCORSO ?
CODIFICA ESATTA ?
SI
SI
NO
APRI RELE'

Nel modo bistabile il micro si dispone a cambiare lo stato dei relé ad ogni arrivo del codice.

gressi analogici. Il nono bit del dip-switch DS1 viene invece applicato direttamente ad una porta del micro, precisamente al pin numero 8. Quando tale pin assume valore 0 il micro interpreta il funzionamento bistabile, viceversa quando il pin è al +5 volt il micro si predispone nel funzionamento astabile.

IL SOFTWARE

Grazie all'impiego del microcontroller il numero di componenti esterni è stato ridotto al minimo indispensabile; ne consegue che le problematiche maggiori non si trovano nella realizzazione dello schema elettrico ma bensì nella compilazione del software.

Procediamo quindi alla descrizione del programma (codice MF32) contenuto all'interno di U1, facendo riferimento allo schema a blocchi riportato in figura. Per prima cosa il micro inizializza i vari parametri interni: RAM, porte di ingresso/uscita, timer, ADC per poi leggere lo stato dei dip-switch ed infine entrare nel programma detto di «main» o principale. Qui il micro testa in continuazione il pin 9 ovvero l'ingresso del segnale radio.

Se nessun segnale è presente il micro ricicla ed esegue un successivo test, in caso contrario abbandona il programma principale e si reca in una sobroutine destinata a svolgere il protocollo di ricezione. Il micro si predispone per la lettura di una «parola» composta da 20 digit che possiamo suddividere in tre parti: i primi otto digit indicano un codice fisso memorizzato nella memoria dati sia del trasmettitore che del ricevitore, i secondi otto digit indicano lo stato dei dip-switch del trasmettitore, infine gli ultimi quattro digit codificano il numero del tasto premuto.

Il micro memorizza il numero del canale e lo ritiene valido solo se i due codici che precedono tale numero (codice fisso in ROM e codice dip-switch) coincidono rispettivamente con il codice ROM in suo possesso e con il codice impostato mediante i dip-switch. Se la codifica risulta errata il micro torna nel programma principale, viceversa prosegue.

Nella realtà il programma è un pò più complesso, infatti la presenza di segnali spuri captati da U2 porterebbero il micro a effettuare delle continue letture complete perdendo così il sincronismo con il trasmettitore. Per questo motivo il micro non testa tutta la parola alla fine della ricezione ma esegue due diversi test uno dopo i primi otto digit e uno dopo la ricezione di tutti i venti digit.

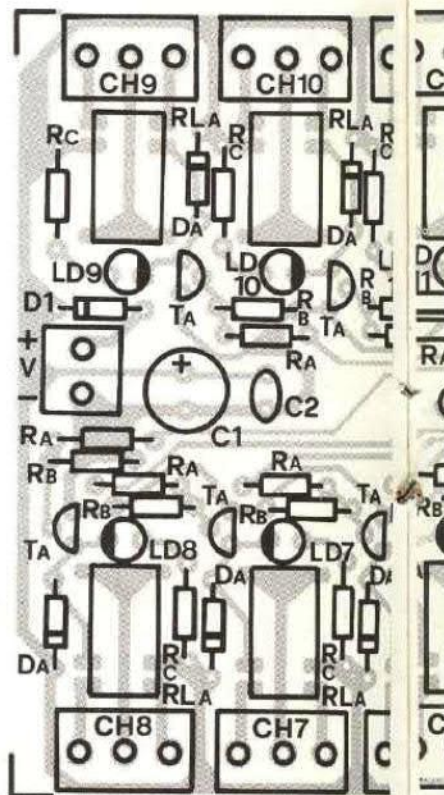
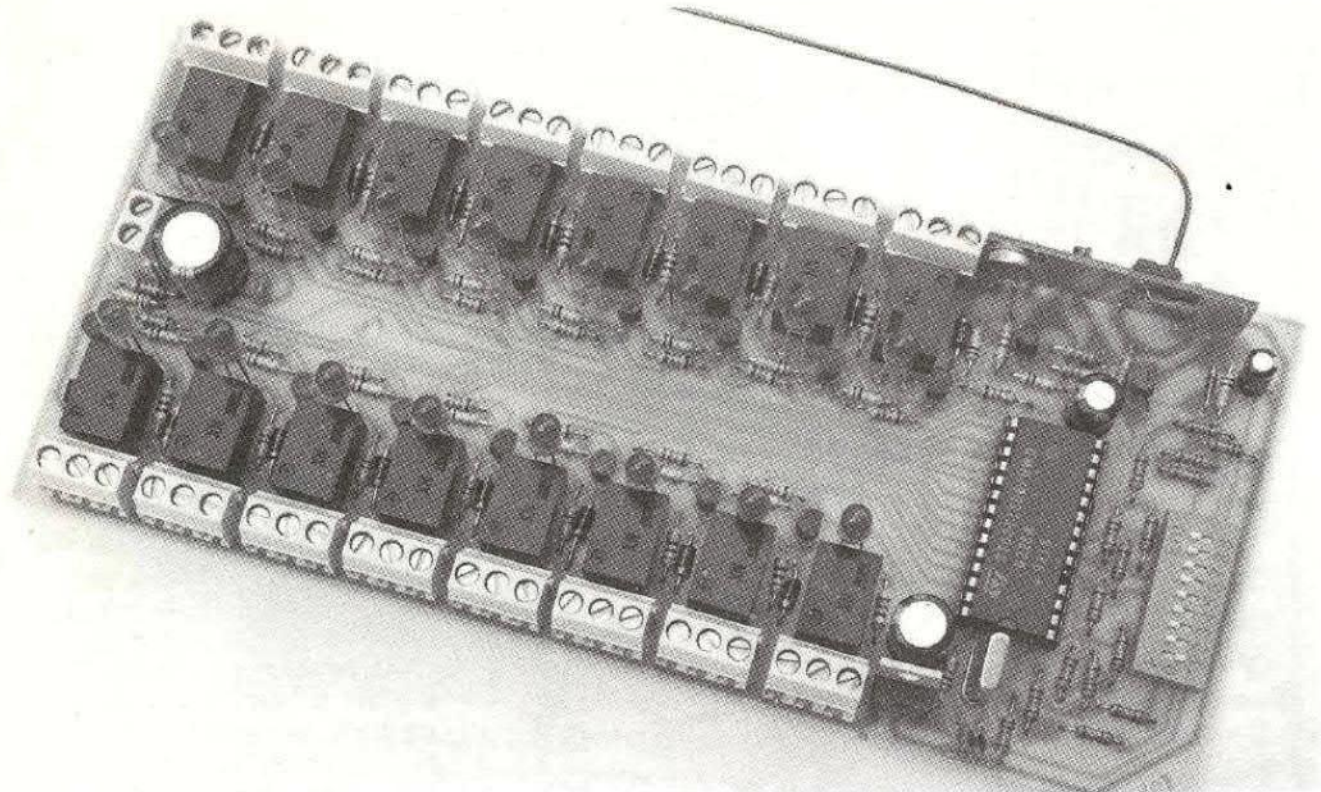
Di conseguenza se per qualche motivo il ricevitore perde il sincronismo esso rientra dopo 8 millisecondi nel main e attende una nuova parola che viene trasmessa, proprio per questo motivo, con intervalli di pausa di 50 millisecondi. Teniamo a sottolineare che questo protocollo di trasmissione risulta molto sicuro non solo perché dotato di numerose combinazioni ma anche perché custom e quindi diverso dalle decodifiche standard. Bene, torniamo ora al programma e supponiamo che tutti i test abbiano dato esito positivo e che il segnale in arrivo sia stato riconosciuto come valido.

A questo punto il micro deve attivare il relè in funzione della scelta effettuata mediante il dip 9 di DS1. Nel funzionamento bistabile, che è anche il più semplice, il programma salva lo stato di ogni relè all'interno della memoria dati e in riferimento al dato memorizzato (che corrisponde allo stato del relè) va ad aprire o chiudere il relè stesso tornando poi al programma principale.

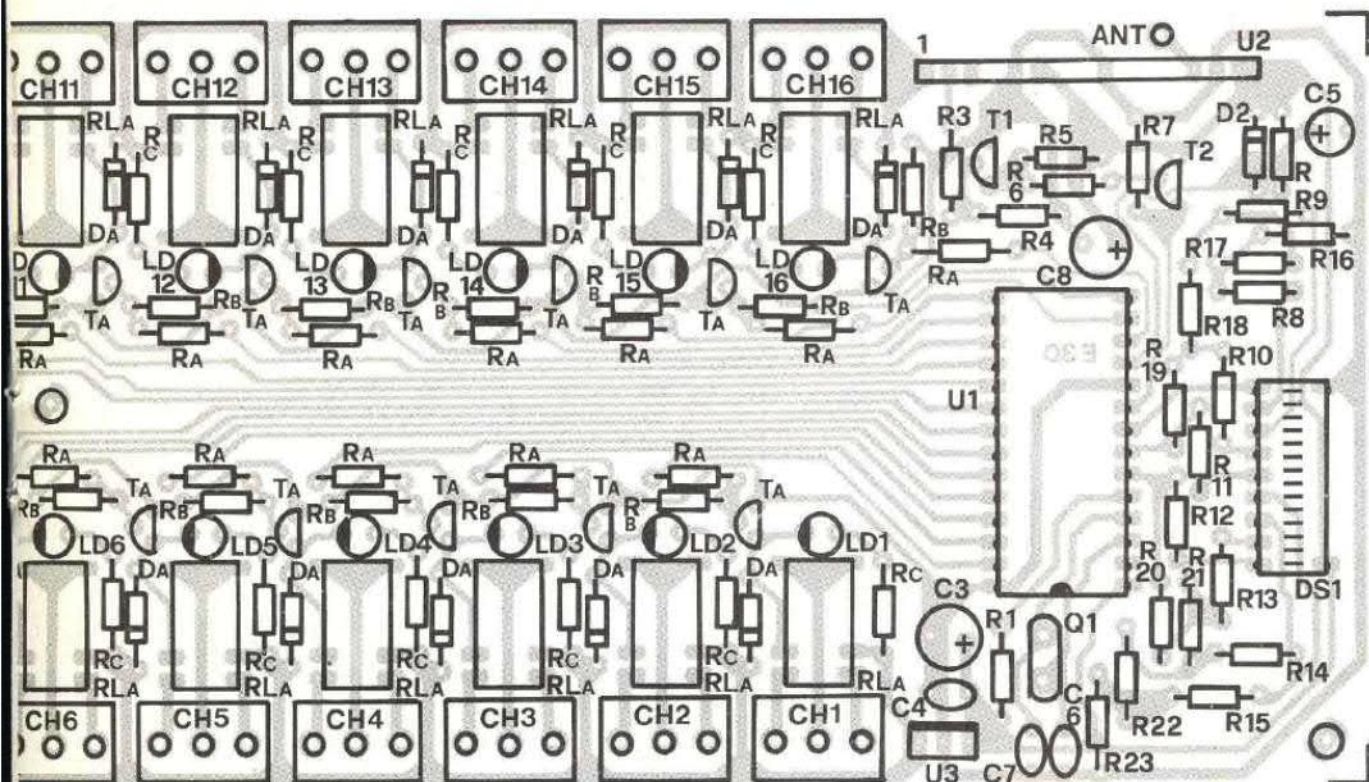
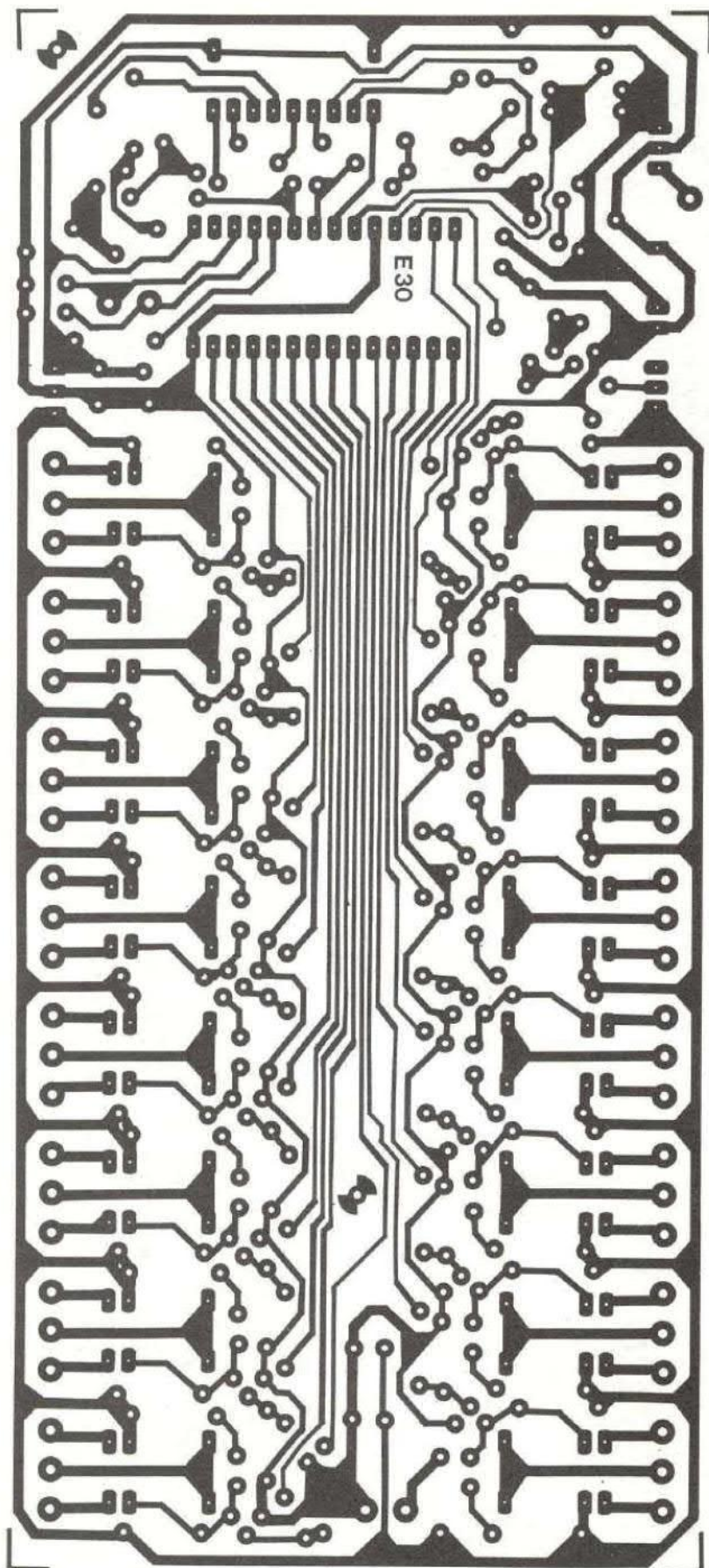
ASTABILE E BISTABILE

Questo tipo di funzionamento viene abilitato portando a «0» il dip 9 del DS1, se viceversa portiamo a «1» questo dip abilitiamo il funzionamento astabile; in questo caso il micro, dopo aver

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 68 Kohm
R4 = 100 Kohm
R5,R6,R7 = 33 Kohm
R8-R16,R23 = 20 Kohm 1/4W 1%
R17-R22 = 10 Kohm 1/4W 1%
Ra = 18 Kohm (16 elementi)
Rb = 18 Kohm (16 elementi)
Rc = 18 Kohm (16 elementi)
C1 = 1.000 uF 25 VL
C2, C4 = 100 nF
C3 = 470 uF 25 VL
C5 = 1 uF 63 VL
C6, C7 = 22 pF
C8 = 220 uF 25 VL
D1 = 1N4004
D2 = 1N4148
Da = 1N4004 (16 elementi)
DL1-DL16 = Led rosso 3 mm
T1 = BC547
T2 = BC557
Ta = BC547 (16 elementi)
U1 = ST62T15 (con software MF32)

U2 = Modulo ricevente RF290A o RXSTD433
U3 = 7805
Q1 = Quarzo 6 MHz
DS1 = Dip-switch 3-state 9 poli

Rla = relè miniatura 12V 1 scambio (tipo Taiko NX)
Varie: 1 zoccolo 14+14 pin, 1 morsettiera 2 poli, 16 morsettiere 3 poli.

Dove non specificato le resistenze sono da 1/4W 5% L'ST6215 va montato su uno zoccolo da 14+14 piedini; per le uscite usate morsetti da c.s. a passo 5 mm.

traccia rame

La traccia per la basetta in scala 1:1; realizzatela con la fotoincisione.

decodificato correttamente l'intera parola composta come sappiamo da 20 digit, va direttamente a chiudere il relè selezionato e fa partire il timer.

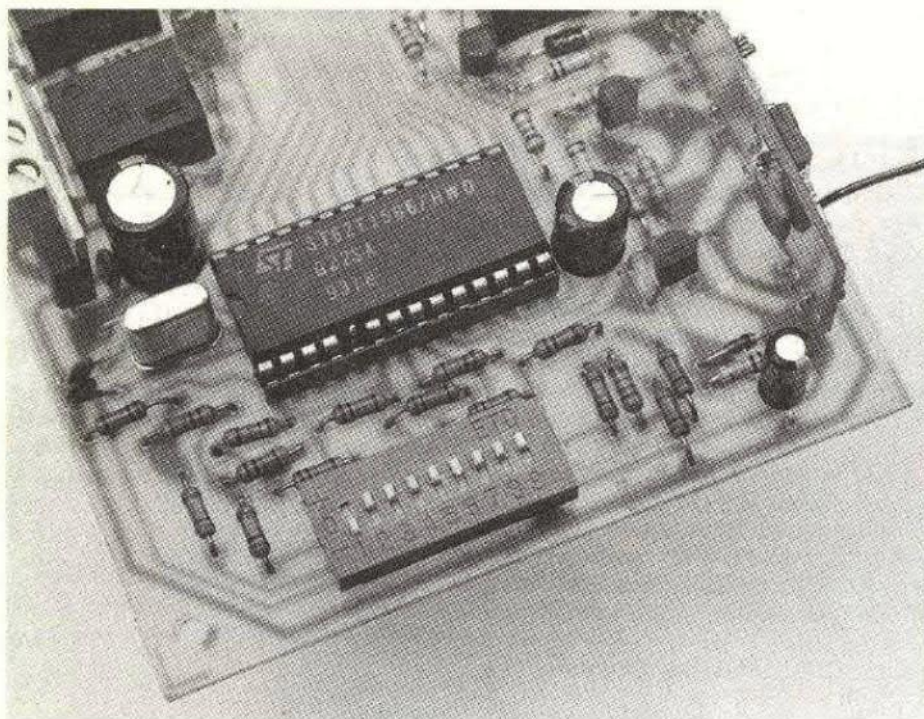
A questo punto il programma entra in un main secondario in cui continua a controllare il segnale radio ma verifica anche se il tempo è scaduto. Se viene rilevata una portante radio il micro si comporta come in precedenza e verifica che la codifica coincida con quella impostata; in caso affermativo azzera il tempo impostato nel timer che, in altre parole, riparte di nuovo.

Viceversa se la «parola» ricevuta è errata o se scade il tempo impostato nel timer, il programma esce da questo main secondario, disattiva il relè selezionato, e torna al main principale. Concludendo, il relè rispecchia esattamente lo stato del relativo pulsante del trasmettitore, ovvero il relè resta chiuso fino a quando il tasto rimane premuto.

REALIZZAZIONE PRATICA

Anche il montaggio della sezione ricevente non presenta alcuna difficoltà. Per prima cosa va realizzato il circuito stampato a singola faccia riprodotto nelle illustrazioni in dimensioni reali. Iniziamo quindi il montaggio dei componenti partendo da quelli a più basso profilo: vanno perciò inserite e saldate le resistenze, i diodi, i transistor, lo zoccolo di U1, il dip-switch tree-state, e i diodi LED.

Proseguiamo nel montaggio collocando i sedici relè, i morsetti, i condensatori elettrolitici, il quarzo e il regolatore. Infine montiamo la parte radio, inserendo il modulo SMD con i componenti rivolti verso l'esterno (in ogni caso il C.S. accetta il modulo solo in questa posizione). Questo progetto consente l'impiego sia dei ricevitori supereattivi standard a 300 MHz, sia dei nuovissimi supereterodina quarzati a 433,92 MHz.

I primi consentono di raggiungere portate di oltre 50 me-

Il dip-switch a tre stati può essere montato in un solo verso (quello giusto) data la disposizione dei suoi piedini, a patto che non modifichiate la traccia del circuito stampato. Il modulo radio va montato inserendolo a fondo nei rispettivi fori dello stampato.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Il ricevitore a 16 canali è disponibile in scatola di montaggio; la versione con ricevitore a 300 MHz (cod. FT90/300) costa 115mila lire mentre la versione a 433,92 MHz (cod. FT90/433) costa 152mila lire. Il kit comprende tutti i componenneti il modulo RF, il micro già programmato e le minuterie. Il microcontrollore è disponibile anche separatamente (ST62T15/MF32, lire 30.000). Anche i moduli riceventi sono disponibili separatamente; il modello RF290A costa 15mila lire mentre il modello RXSTD433 costa 52mila lire. Ricordiamo che il kit del trasmettitore a 16 canali descritto il mese scorso costa 58mila lire (mod. FT89/300) o 72mila lire (mod. FT89/433). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy, 96, 20027 Rescaldina (MI), Tel 0331/576139, Fax 0331/578200.

IL DIP-SWITCH A TRE STATI

Confrontando lo schema elettrico del trasmettitore con quello del ricevitore (vedi fascicolo nov. 94) notiamo che mentre nel primo caso viene usato un normale dip-switch connesso direttamente al micro, nel secondo caso compare un dip-switch a tre stati contornato da un pò di resistenze. Eppure lo scopo di entrambi i dip è identico: impostare un codice di 256 combinazioni, da 00000000 (tutti i poli del dip aperti) a 11111111 (tutti i poli del dip chiusi). Urge perciò una spiegazione. Confrontando ancora i due schemi notiamo che mentre il primo metodo «consuma» ben otto linee di I/O del micro, al secondo ne bastano due. Questo sistema consente dunque di discriminare le 256 combinazioni con solo due linee inizializzate come ingressi analogici risparmiando ben 6 linee.
Il valore di tensione presente sul pin 6 risulta proporzionale allo stato dei poli 1, 2, 3 e 4 del dip-switch, mentre la tensione del pin 7 è determinata dalla stato dei poli 5, 6, 7 e 8 sempre del dip-switch. Lo stato intermedio dei dip non deve essere utilizzato; definiamo dip a «1» quando risulta collegato al +5 volt, e dip a «0» quando risulta collegato a massa. Possiamo così impostare la seguente tabella della verità:

Condizione Dip	Tensione sul Pin	Valore ADC	Margine Ammesso	
0000	0	0	0	7
0001	0.31 V	16	9	23
0010	0.62 V	32	25	39
0011	0.94 V	48	41	55
0100	1.23 V	64	57	71
0101	1.54 V	80	73	87
......				
1110	4.34 V	224	217	231
1111	4.65 V	240	233	247

Ad ogni combinazione del dip-switch corrisponde un preciso valore di tensione nonchè un valore della periferica di conversione A/D contenuta nel micro. Considerando le tolleranze delle resistenze, la precisione dell'ADC, e la tolleranza della Vcc, calcoliamo i possibili margini di errore. A questo punto il nostro programma non dovrà fare altro che testare il valore letto sul pin con i valori riportati in tabella. Per completezza, riportiamo un esempio di programma che svolge questa funzione:

```
Routine VERIF          Verifica se valore letto compreso tra min/max
                       Entra: X = min; Y = max;
                       LETADC = lettura ADC
                       Esce: bit 2 di STATO set se verifica OK

VERIF:   LDI    DWDR, #0FFH
         LD     A, LETADC
         CP     A, X;          Tensione letta = X ?
         JRNZ   VERIF1;        NO continua
         SET    2, STATO;      SI esci OK
         RET
VERIF1:  INC    X
         LD     A,X
         CP     A,Y;           Margine max ?
         JRZ    VERIF2;        SI esci KO
         JP     VERIF;         NO ricicla
VERIF2:  RES    2, STATO
         RET
```

Disponendo di pochi I/O liberi, in fase di progettazione abbiamo scelto l'impostazione analogica del codice: mediante i dip switch non si determina un valore binario, ma una tensione all'ingresso dell'A/D converter. Quest'ultimo fa sì che ad ogni valore compreso tra due margini corrisponda un numero binario.

tri mentre la versione quarzata può addirittura coprire i 500 metri di portata. I due modelli, RF290A (ricevitore 300 MHz) e RXSTD433 (ricevitore 433,92 MHz) sono pin-to-pin compatibili, non è quindi richiesta alcuna precauzione per il montaggio. Infine realizziamo l'antenna del nostro ricevitore utilizzando uno spezzone di rame della lunghezza di circa 25 cm se utilizziamo il modulo a 300MHz, oppure di 16 cm se usiamo il modulo a 433 MHz.

Con l'aiuto di una forbice togliamo lo smalto dal terminale che va saldato alla piazzuola di antenna prevista sullo stampato, piazzuola che coincide con il pin 3 del modulo ricevente.

L'ORA DEL COLLAUDO

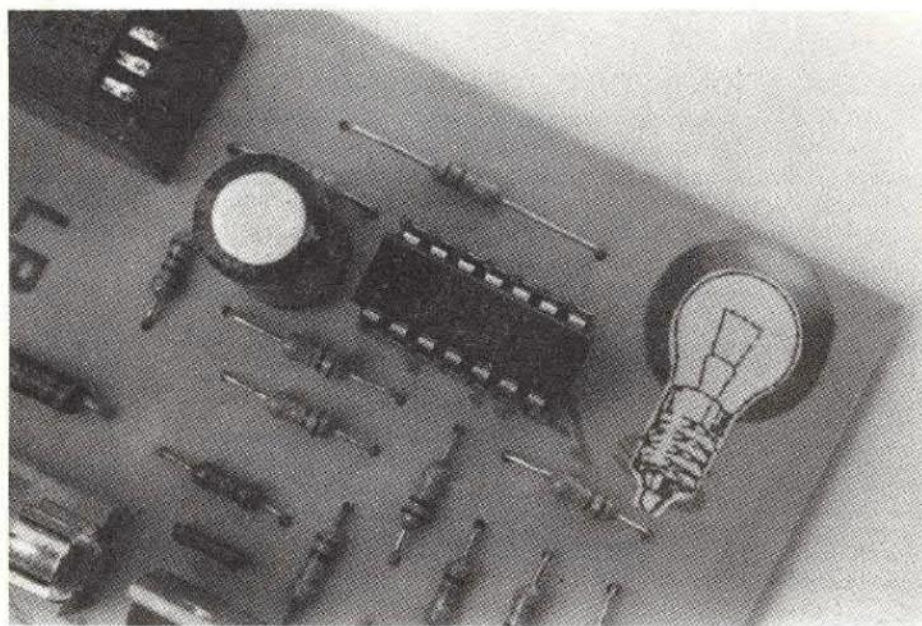
A questo punto anche il montaggio dell'unità può essere considerato concluso: possiamo perciò dedicarci al collaudo. Per prima cosa impostiamo un uguale codice sia sul dip-switch del trasmettitore che su quello del ricevitore; a tale proposito ricordiamo che nessun dip del ricevitore va posto in posizione centrale.

Se portiamo a ON un dip del TX dovremo portare a «+» il relativo dip sull'RX, viceversa se il dip del TX viene posto a OFF, il relativo dip del ricevitore deve essere a «-». In seguito impostiamo mediante il nono polo del dip-switch a tre stati il tipo di funzionamento desiderato: astabile o bistabile. Procuriamoci una sorgente a 12 volt continui e alimentiamo il nostro ricevitore, quindi verifichiamo il corretto funzionamento di tutti i sedici canali disponibili. Un'ultima precisazione va fatta sull'impostazione del codice, che viene letto dal micro solo alla prima accensione; ne consegue che ogni volta che intendiamo variare la posizione dei dip dobbiamo attenerci alla seguente procedura: togliere alimentazione, impostare il nuovo codice, ridare alimentazione.

MODELLISMO

CICLIC LIGHT 100 WATT

SEMPLICE GENERATORE DI ALBE E TRAMONTI ANALOGICO CON CICLO A DURATA FISSA, PER LAMPADE FUNZIONANTI IN CONTINUA (12V); LO STADIO DI USCITA A MOSFET PUÒ CONTROLLARE CARICHI PER COMPLESSIVI 100W, IL CHE RENDE IL DISPOSITIVO ADATTO A PLASTICI, PRESEPI, ALBERI DI NATALE DI QUALSIASI DIMENSIONE.

di GIANCARLO MARZOCCHI

L'appassionato di modellismo ama trascorrere buona parte del proprio tempo libero ad inventare speciali tecniche di costruzione e sofisticati effetti di realismo per ricreare in miniatura, con assoluta fedeltà e dovizia di particolari, i paesaggi, gli ambienti o le cose che più lo affascinano.

Spesso ricorre all'elettronica per risolvere particolari esigenze di illuminazione, controllo di servomeccanismi, riproduzione di suoni, azionamento di vari dispositivi e mezzi.

Alla fine, il risultato è sempre strabiliante e può ritenersi giustamente orgoglioso e gratificato per quanto è riuscito a fare con le proprie mani e con il proprio ingegno.

Consapevoli del diffuso interesse esistente tra i lettori per il modellismo statico e dinamico, vogliamo incoraggiare la loro operosità in questo stimolante e divertente passatempo presentando il progetto di un minigeneratore di «albe e tramonti», ovvero un variatore automatico di luminosità UP/DOWN a ciclo continuo, che si rivelerà senz'altro utile in molte scenografie di plastici e diorami.

Una volta attivato, il circuito accende e spegne ininterrottamente ed in modo graduale una o più lampadine, fino a 100 watt complessivamente, alimentate con una tensione continua compresa tra 12 e 24 volt. L'originale caratteristica di funzionamento del dispositivo si rivela particolarmente versatile anche per realizzare un curioso richiamo pubblicitario, un simpatico gadget da tavolo, un suggestivo effetto luminoso per abbellire, in occasione delle festività di fine anno, l'albero di Natale o il tradizionale Presepe.

Inoltre il circuito, essendo alimentato in corrente continua a bassa tensione, risulta estremamente sicuro e certo non può provocare gli spiacevoli e talvolta tragici imprevisti che possono derivare dall'uso diretto della tensione di rete a 220 volt.

ESAME DEL PROGETTO

Il funzionamento elettrico del circuito prende le mosse dall'integrato IC1, un TL084 quadruplo operazionale Bifet. Ogni amplificatore di questo tipo integra nella sua struttura entrambe le tecnologie Bipolare e FET (Field Effect Transistor). In particolare, lo stadio d'ingresso è formato da una coppia di transistor effetto di campo a canale P, che conferiscono all'operazionale doti di elevatissima impedenza d'entrata (oltre >1 Mohm) ed alta velocità di risposta ai transienti.

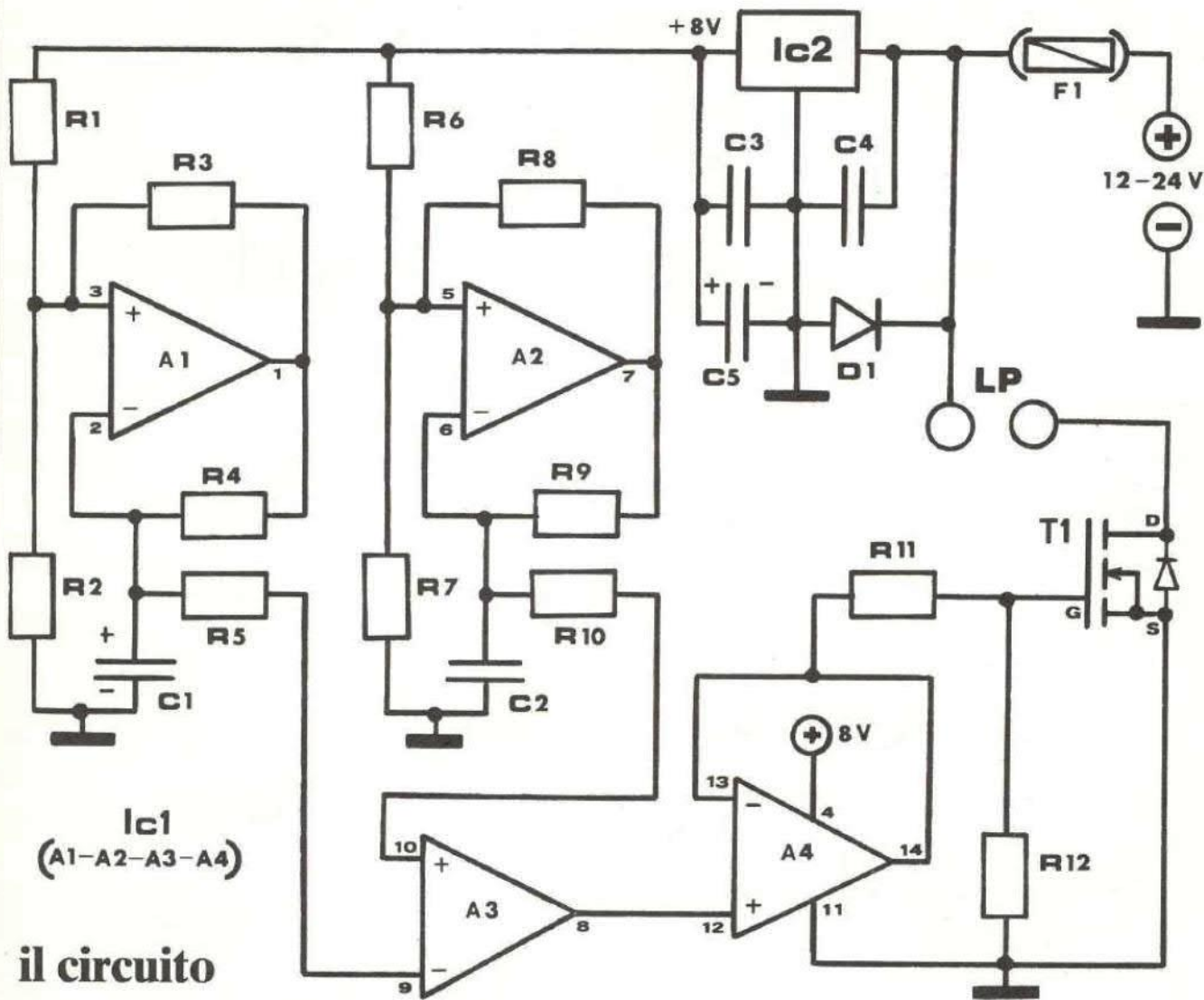
Seguono le sezioni amplificatrici e d'uscita realizzate invece con la classica tecnologia bipolare. L'integrato viene alimentato con una tensione continua stabilizzata sugli 8 volt dal regolatore IC2, così da non risentire delle variazioni della tensione fornita ai morsetti d'ingresso che può essere compresa tra 12 e 24 volt.

Gli amplificatori A1 e A2 (due dei quattro operazionali compresi

COMPONENTI

R 1 = 120 Kohm
R 2 = 100 Kohm
R 3 = 100 Kohm
R 4 = 220 Kohm
R 5 = 100 kohm
R 6 = 100 Kohm
R 7 = 82 Kohm
R 8 = 100 Kohm
R 9 = 100 Kohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 1 Kohm
R12 = 2,2 Kohm
C 1 = 220 µF 25 Vl elettrolitico
C 2 = 100 nF poliestere
C 3 = 100 nF poliestere
C 4 = 100 nF poliestere
C 5 = 10 µF 25Vl elettrolitico
D 1 = 1N4002
T 1 = IRF540 (oppure IRF542, IRF530, IRF532)
IC1 = TL084 (o TDB0084, MC34004)
IC2 = LM7808
F 1 = Fusibile 5A rapido, 5x20

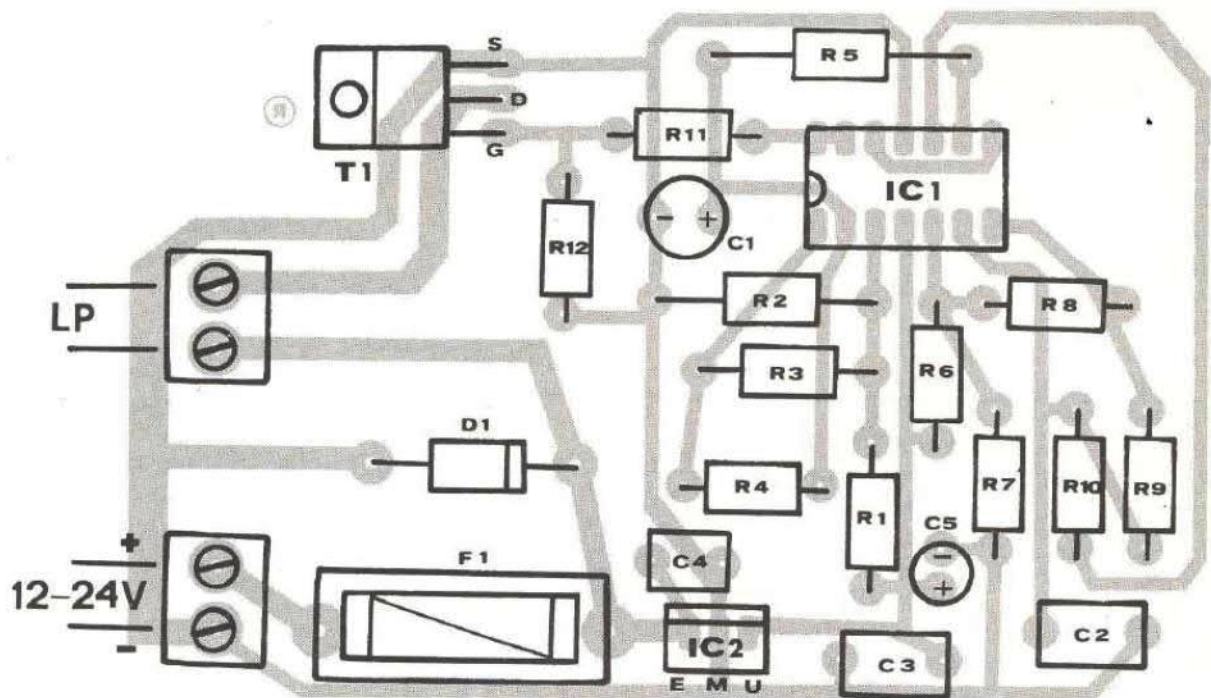
Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5 %.

il circuito

nel TL084) sono collegati come multivibratori astabili ad onda rettangolare, con frequenze di oscillazione rispettivamente di 0,01 Hz e 70 Hz. L'amplificatore A3 opera da comparatore e riceve sui suoi due ingressi le tensioni di carica e scarica dei condensatori C1 e C2.

Ne consegue che l'onda rettangolare disponibile sul piedino d'uscita (pin 8) avrà un duty-cycle (rapporto tra la durata dell'impulso e il periodo della forma d'onda: ton/T) continuamente variabile, dal valore massimo al minimo e viceversa.

Questo segnale viene applicato sull'ingresso non invertente dell'operazionale A4 configurato come «voltage follower». Il suo scopo è quello di pilotare (fa da buffer) il transistor MOS di potenza T1.

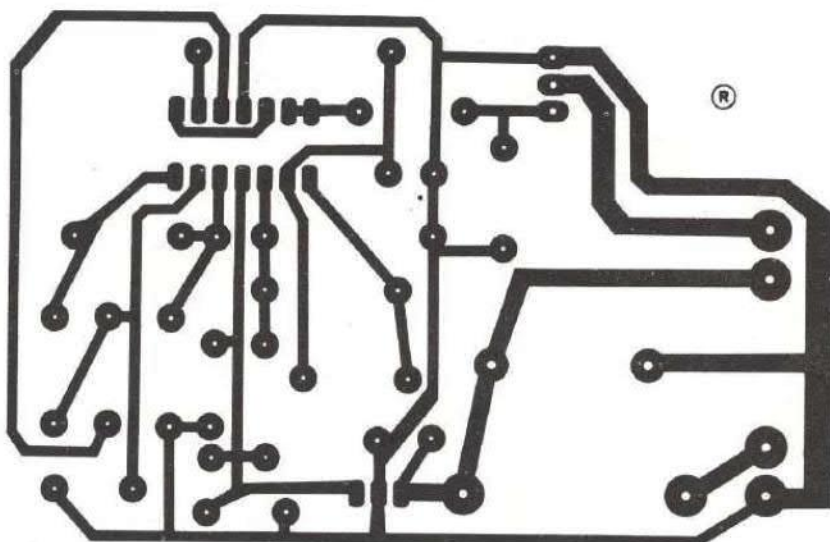
Per controllare la variazione graduale della luminosità della lampadina connessa sui morsetti

disposizione componenti

d'uscita viene in pratica sfruttata la tecnica PWM (Pulse Width Modulation, modulazione a larghezza d'impulso).

Il principio di funzionamento si basa sull'interruzione periodica (chopping) della tensione di alimentazione al carico, per cui questo riceve una serie d'impulsi di durata variabile (o modulabile) di ampiezza e frequenza costanti; ovvero la tensione totale a determinati intervalli di tempo e per la durata stabilita dal duty-cycle del segnale di comando del gate del mosfet T1.

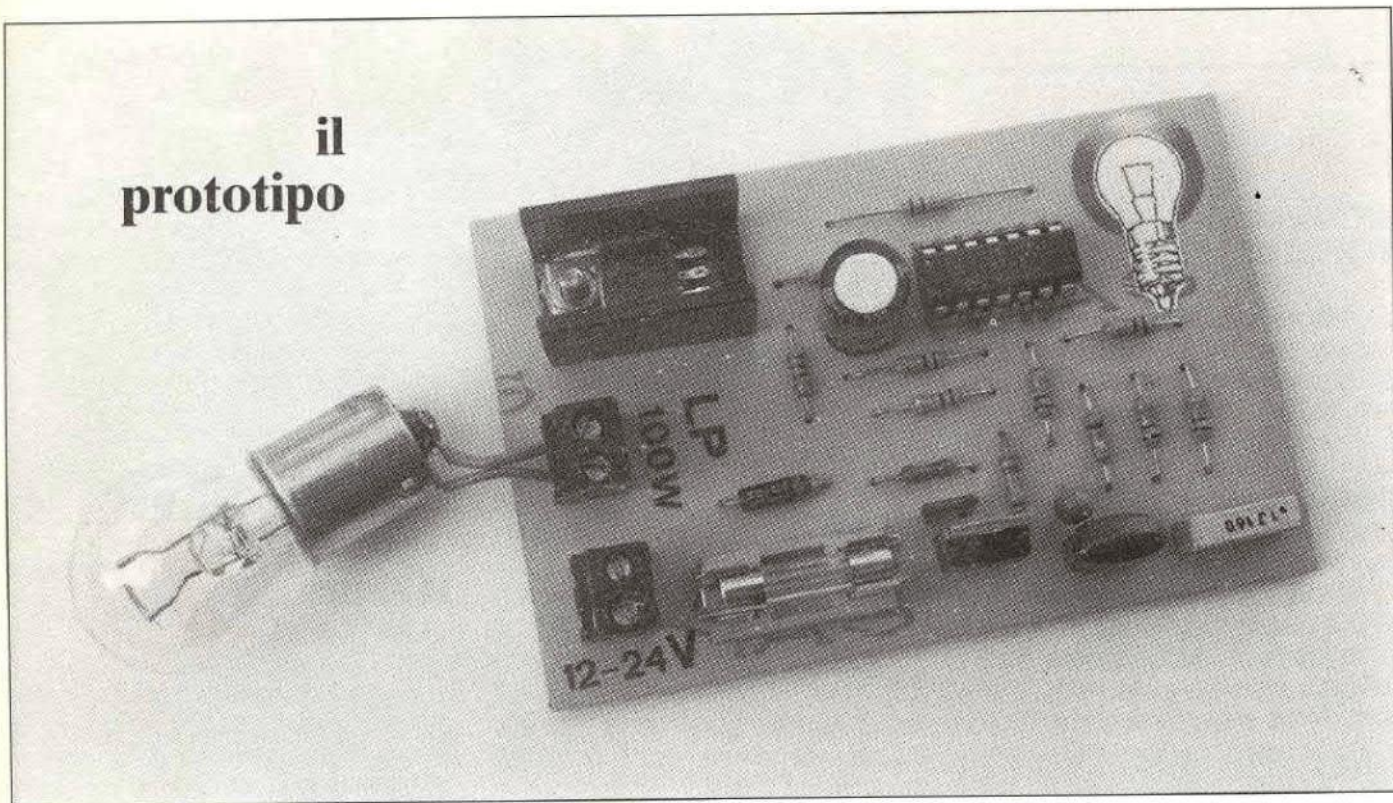
In pratica, si ottiene un rapporto variabile erogazione/pausa (on/off) dell'alimentazione che significa fornire all'utilizzatore, anziché una tensione continua, un segnale rettangolare impulsivo il cui valore medio costituisce la tensione d'uscita: Vm(out) = Vccxton/T.

Pertanto la lampadina dalla massima luminosità si porterà gradatamente alla minima intensità fino a spegnersi e al contrario in un ciclo continuo che, con i valori scelti per C1 e R5, dura circa 100 secondi.

traccia rame

Lato rame del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1). Tutti i componenti vanno montati seguendo la disposizione.

NOTE COSTRUTTIVE

La realizzazione pratica del progetto è assai semplice e non richiede alcuna operazione di taratura. Dopo aver approntato il circuito stampato, di cui viene fornito in scala 1:1 il disegno delle piste di rame, facendo riferimento al piano di montaggio si comincia col saldare tutte le resistenze, lo zoccolino (a 7+7 pin) per l'integrato IC1, i condensatori (badando di rispettare le polarità dei due elettrolitici) e l'unico diodo previsto (la fascetta indica la posizione del catodo). Si inseriscono ora: le morsettiere, il portafusibile (misura 5x20) l'integrato stabilizzatore

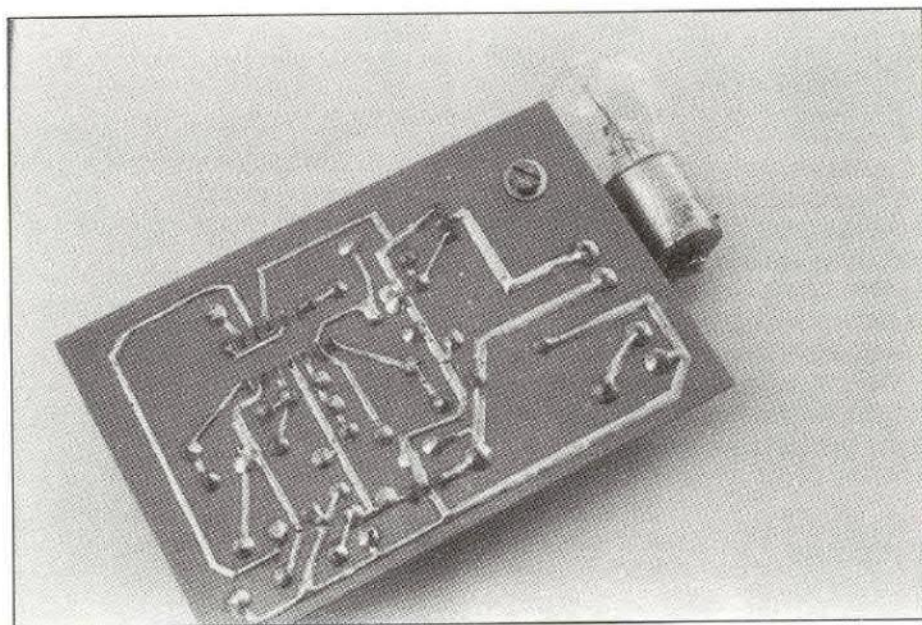
il prototipo

7808, e il mosfet di potenza, dopo averlo corredato di una piccola aletta di raffreddamento.

Sui morsetti d'uscita si applica una lampadina per automobili da 12V - 5/21W, e su quelli d'ingresso una tensione continua di 12-14 volt. Subito la lampadina deve illuminarsi alla massima intensità, dopodichè, trascorso qualche istante, deve cominciare a spegnersi in modo graduale; quindi riaccendersi lentamente e raggiungere di nuovo una viva luminosità.

Con il dissipatore che abbiamo previsto (vedere foto del prototipo) il circuito può pilotare carichi di potenza complessiva fino a 60 watt; comunque utilizzando un mosfet IRF540 (che può sopportare correnti di 26 ampére) si può pretendere qualcosa di più dal circuito: ad esempio il controllo di carichi per complessivi 150 watt.

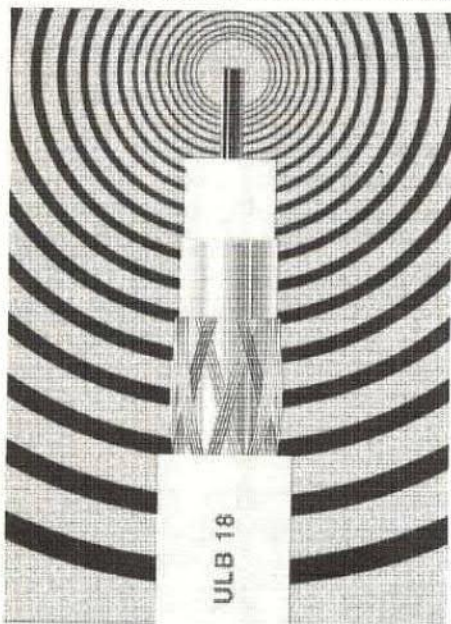
Oltre i 60 watt conviene però stagnare le piste che portano l'alimentazione al mosfet e al carico (lampade) in modo da aumentarne la sezione utile...

IL DISSIPATORE

La potenza che deve dissipare il mosfet nel normale funzionamento dipende principalmente dal carico che si collega all'uscita del circuito, cioé dalla potenza assorbita complessivamente dalle lampade a 12 volt. Il mosfet perciò può lavorare senza radiatore solo fino ad una ventina di watt di carico; oltre è bene prevedere un dissipatore adeguato.
Nel prototipo ne abbiamo usato uno con resistenza termica di 15 *C/W per una questione di spazio; tale dissipatore dovrebbe smaltire bene il calore prodotto dal mosfet per carichi di uscita fino a 60÷80 watt. Oltre, per andare sul sicuro consigliamo di impiegare un dissipatore da 10 *C/W, che permette al mosfet il controllo di potenze dell'ordine di 100÷150 watt.

Per limitare le perdite di tensione e di potenza nei collegamenti è conveniente stagnare le piste che portano dai punti di alimentazione al mosfet, e da questo ai morsetti per la lampada.

news

IL COASSIALE UNIVERSALE

Helman ULB18 è il cavo coassiale che più si adatta alle installazioni di apparati radio e TV anche via satellite. Nato dalla collaborazione tra la Helman e la divisione cavi della Pirelli, questo nuovo tipo di cavo offre le migliori prestazioni ottenibili da un coassiale per alta frequenza, entro tutta la gamma di frequenze compresa tra 40 e 2500 MHz. Minime perdite (attenuazione massima minore di 30 dB/100m a 2,5 GHz), bassa capacità parassita, buona efficienza di schermatura (oltre 75 dB) sono alcune delle doti del cavo. Struttura coassiale realizzata con conduttore centrale in rame ricotto, isolante in polietilene espanso ricoperta da guaina in polietilene metallizzato con alluminio, su entrambe le facce, il tutto incapsulato in treccia schermante.

Insomma, il massimo per ogni applicazione: garantisce Helman Elettronica, che in fatto di antenne ed accessori è un nome autorevole.

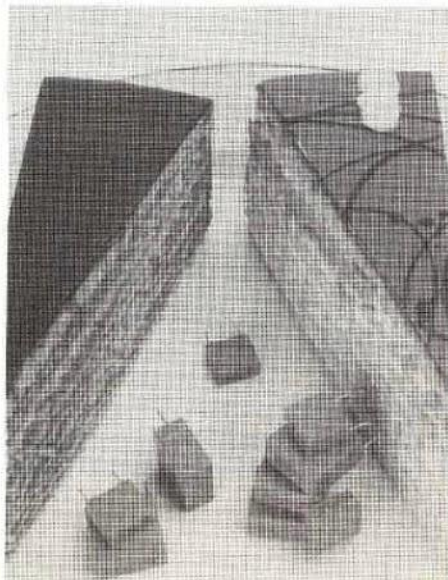
HARD-DISK DA TASCHINO

Se desiderate portare via con voi i dati memorizzati nel vostro personal computer ora il mercato offre quello che fa per voi: hard-disk in miniatura collegabili a qualunque PC dotato di slot PCMCIA tipo 3, o comunque, mediante appositi adattatori fornibili a richiesta, alle normali porte di qualunque personal computer.

I mini hard-disk sono disponibili con capacità di 85, 105 e 130 MB, e le loro dimensioni sono proprio da taschino: 85x54x10 millimetri, un vero record per dispositivi ultraveloci (tempo d'accesso di 18 millisecondi, e transfer rate di 4 MB/sec.) quali sono.

Tutte le informazioni circa questi nuovi prodotti e gli adattatori per PC senza slot PCMCIA-3, possono essere richieste alla Misco, chiamando il numero 02/900151.

CONDENSATORI IN POLIPROPILENE

Siemens Matsushita Components ha realizzato un condensatore a strato in polipropilene metallizzato. La nuova tecnologia consente di ridurre sia il volume d'ingombro (fino al 70 per cento in meno), sia i costi, rispetto alle comuni soluzioni con foglio a doppia metallizzazione. Questi condensatori possono essere impiegati laddove vengono richiesti frequenze e carichi impulsivi elevati nonché dimensioni ridotte, come ad esempio in apparecchi televisivi, alimentatori switching e reattori elettronici per lampade.

LA RIVISTA ... ANTICA

È uscita da poco Antique Radio Magazine, l'unica rivista che parla di radio in tutti i sensi, partendo dalle origini e attraversando i momenti più importanti della sua storia, con foto, testimonianze e documenti d'epoca.

In vista del 1995, anno in cui ricorre il centenario dell'invenzione di Guglielmo Marconi, Antique Radio Magazine è un'occasione da non perdere per documentarsi sulla storia della radio e delle telecomunicazioni, per conoscere i nomi che l'hanno contornata, gli apparecchi più belli degli anni d'oro, e gli schemi originali dell'epoca. Un'occasione da non perdere per tecnici e non, radioamatori, collezionisti, antiquari, e comunque per chi vuole conoscere ed apprezzare una realtà con cui conviviamo da quasi un secolo, e che ormai è parte della storia della civiltà umana.

Le illustrazioni dell'epoca e la carta antichizzata avvolgono la pubblicazione in un'atmosfera tutta particolare, certamente gradita a chi ha nel mondo della radio la propria passione.

La rivista è edita dalla Mosé Edizioni, via Bosco 4, 31010 Maser (TV), tel. 0423/950385, fax. 0423/529049, alla quale bisogna rivolgersi per avere ogni altra informazione.

SUPER INDUTTANZE

Uno dei problemi derivanti dall'uso delle induttanze sta nel loro ingombro, che cresce all'aumentare del valore di induttanza. In molti sistemi elettronici serve impiegare bobine di filtro per disturbi elettrici di varia natura: spikes dovuti alle commutazioni, interferenze radio, ecc. Poiché le induttanze sono spesso indispensabili in molti circuiti elettronici, ci si trova con piastre e dispositivi resi ingombranti dalle molte induttanze; a meno di non impiegare le nuove bobine messe a punto dalla Siemens-Matsushita.

Questi componenti sono induttori per SMD, realizzati appositamente per impieghi telefonici (ISDN) sistemi di automazione ed impianti tecnologici per edifici. Le induttanze miniatura si distinguono per le dimensioni estremamente ridotte e per l'elevata attenuazione dei disturbi: fino a 48 decibel.

IL COMPACT-DISC DA DISCOTECA

Se è vero che ormai nell'hi-fi di consumo il lettore CD ha soppiantato definitivamente il giradischi tradizionale (tant'è che ormai gli unici dischi che si trovano nei negozi sono i compact) è inevitabile che la stessa rivoluzione investa il settore professionale, quindi anche le emittenti radiofoniche e le discoteche.

Le Case produttrici di apparecchi hi-fi sono già pronte per il passaggio al «nuovo», come testimonia la presenza nel nuovo listino Technics di un lettore CD professionale in esecuzione «da tavolo».

SL-P1200 (questo è il nome dell'apparecchio) è un lettore CD che si fa apprezzare non solo per l'elevata qualità dell'elettronica (doppio sovracampionamento con filtri digitali e convertitori D/A ad alta velocità per ottenere la migliore linearità di fase) che assicura un suono perfetto anche ad elevatissimi livelli di ascolto, ma anche per la struttura robusta, adatta per l'uso in ogni situazione.

È realizzato su un telaio antivibrazione che evita fenomeni di risonanza, e i principali comandi sono accessibili mediante manopole sovradimensionate.

Un apposito controllo (pitch) permette di variare la velocità di esecuzione del brano musicale, mentre un altro consente anche lo scratching.

LA SCHEDA... VENTILATORE

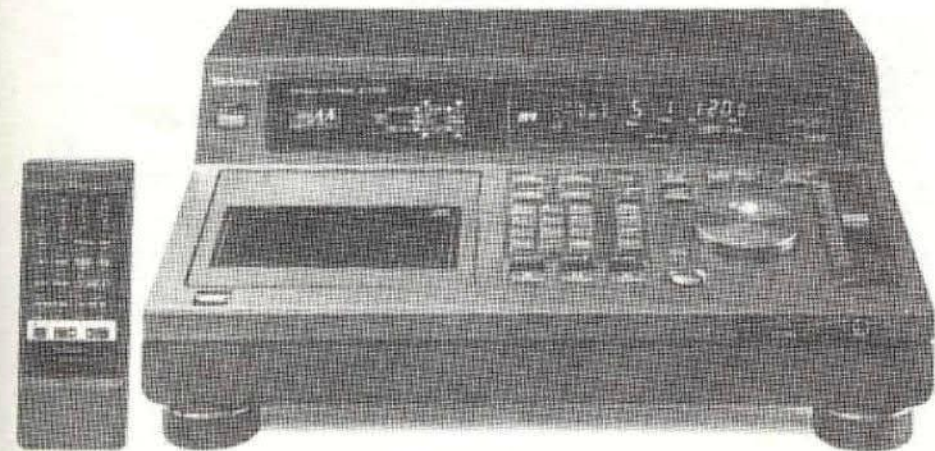
Davvero una bella idea Fan Card, la scheda per PC IBM e compatibili che... rinfresca le altre schede. Non è una scheda seriale, una parallela, un driver, ma contiene due ventole (montate sulla scheda in vetronite) funzionanti con i 12 volt che preleva direttamente dalla motherboard una volta innestata negli slot AT-BUS.

È spessa quanto basta a stare tra due schede innestate negli slot vicini, non produce disturbi apprezzabili nè rumori all'esterno del computer. Solo benefici: un vento fresco che aiuta ad allungare la vita dei componenti del vostro computer anche quando devono lavorare a temperature tropicali.

Fan Card è distribuita da Misco (tel. 02/900151) e costa al pubblico poco meno di 100.000 lire (I.V.A. esclusa).

EDIT STATION PANASONIC

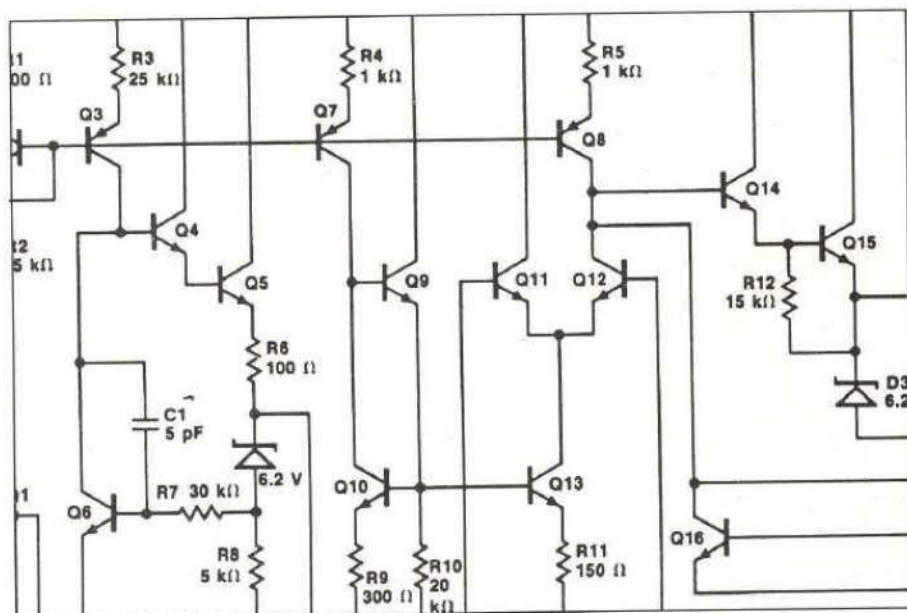
Ci sono videoregistratori buoni e meno, semplici e complessi, mono e stereo hi-fi, e ci sono videoregistratori «super» come il nuovo Panasonic HD700-EG, sviluppato per realizzare anche senza molta esperienza montaggi video con qualunque immagine. L'apparecchio è realizzato con le più moderne tecnologie: 4 testine video, meccanica di precisione e motori controllati da un microprocessore per seguire le caratteristiche del nastro permettendo la miglior qualità dell'immagine in registrazione ed in riproduzione. Un sistema ad intelligenza artificiale permette di disporre di tutti i comandi per il montaggio di nastri amatoriali e professionali, con assistenza mediante OSD (On Screen Display) per tutte le funzioni (inserimento, taglio, sovrapposizione, ecc.).

Ovviamente il videoregistratore è telecomandabile completamente secondo lo standard Sho-View, riceve ed elabora segnali PAL, SECAM ed NTSC, consente la memorizzazione di 99 canali e di 8 programmi con timer.

OK

LABORATORIO

ALIMENTATORE REGOLABILE 3÷30V

SEMPLICE MA PRECISO ALIMENTATORE STABILIZZATO CON TENSIONE E CORRENTE DI USCITA REGOLABILI: PUÒ EROGARE DA 3 A 30 VOLT IN CONTINUA E CORRENTE FINO A 7A. È PROTETTO CONTRO IL CORTOCIRCUITO IN USCITA GRAZIE AD UN LIMITATORE REGOLABILE TRA 0,1 E 7A.

di DAVIDE SCULLINO

Chi realizza frequentemente o occasionalmente circuiti elettronici, semplici o complessi che siano, ha bisogno di quei pochi attrezzi e strumenti che mai devono mancare al buon tecnico: il saldatore, qualche cacciaviti, il tester, ma anche l'alimentatore. Già, perché dopo aver montato un circuito bisogna poterlo provare, e senza alimentarlo è un po' difficile riuscire.

Certo, molti circuiti e piccoli apparecchi (radio, registratori, orologi, ecc.) si possono alimentare con pile o batterie, però quelli che assorbono un po' troppo o che richiedono tensioni abbastanza elevate possono non accontentarsi.

Perciò bisogna sempre avere a disposizione un alimentatore universale, cioé un circuito capace di fornire diverse tensioni ed una corrente sufficientemente alta. Meglio ancora, se si ha a disposizione un alimentatore con regolazione continua (tra un valore minimo ed uno

massimo) della tensione di uscita.

Alimentatori del genere si trovano ormai a decine, anche e soprattutto pubblicati nelle riviste del nostro settore per proporne la realizzazione ai lettori. Anche noi in passato abbiamo pubblicato diversi schemi, di varia natura e più o meno elaborati: i migliori sono stati pubblicati in novembre 1984 e aprile 1992.

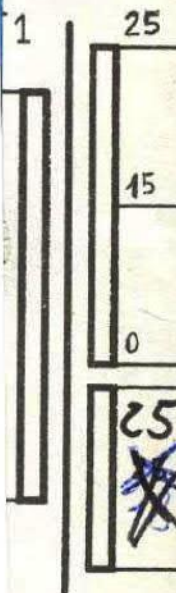
PER IL LABORATORIO

Siccome tutto ciò che riguarda il laboratorio dell'elettronico professionista o dilettante è sempre di attualità (e lo sarà finché l'elettronica avrà il ruolo dominante che ha attualmente) abbiamo pensato di proporre, dopo vari schemi di provatransistor (febbraio 1994) misuratori RF (gennaio e maggio 1994) simulatori di linea telefonica (giugno 1994) un progetto di alimentatore stabilizzato universale, realizzato per provare gran parte dei circuiti elettronici che normalmente si possono incontrare.

Si tratta di un alimentatore che può erogare una tensione compresa tra circa 3 e 30 volt, ed una corrente compresa tra zero e 7 ampére. Il circuito dispone di due regolazioni: una permette di variare con continuità il valore della tensione di uscita in modo da fissarla al valore voluto; l'altra consente di fissare la massima corrente che l'alimentatore deve erogare.

Naturalmente l'alimentatore è ben stabilizzato, cosicché la tensione impostata in uscita rimane praticamente costante sia a vuoto che erogando la massima corrente. Questo è garantito da una circuitazione un po' particolare che abbiamo realizzato impiegando l'LM723, un regolatore di tensione a correzione d'errore molto noto perché presente da molti anni nel mercato della componentistica per l'elettronica.

IL REGOLATORE INTEGRATO

L'integrato LM723 è un regolatore a retroazione che, oltre alla compensazione della tensione

COMPONENTI

R 1 = 10 ohm 1/4W
R 2 = 4,7 Kohm potenziometro lineare
R 3 = 330 ohm 2W
R 4 = 47 Kohm 1/4W
R 5 = 22 Kohm 1/4W
R 6 = 470 ohm potenziometro lineare
R 7 = 0,27 ohm 5W
R 8 = 0,27 ohm 5W
C 1 = 1000 µF 40Vl
C 2 = 100 nF
C 3 = 4700 µF 40Vl
C 4 = 4700 µF 40Vl
C 5 = 120 pF
D 1 = P600B
D 2 = P600B
T 1 = TIP31A
T 2 = 2N3055
T 3 = 2N3055
U 1 = LM723
TF1 = Vedi testo

Le resistenze fisse hanno tutte tolleranza del 5%.

schema elettrico

L'integrato regolatore riceve la tensione di riferimento mediante il potenziometro R2 (alimentato a tensione costante dal pin 6). T1, T2 e T3 amplificano in corrente.

MITEK

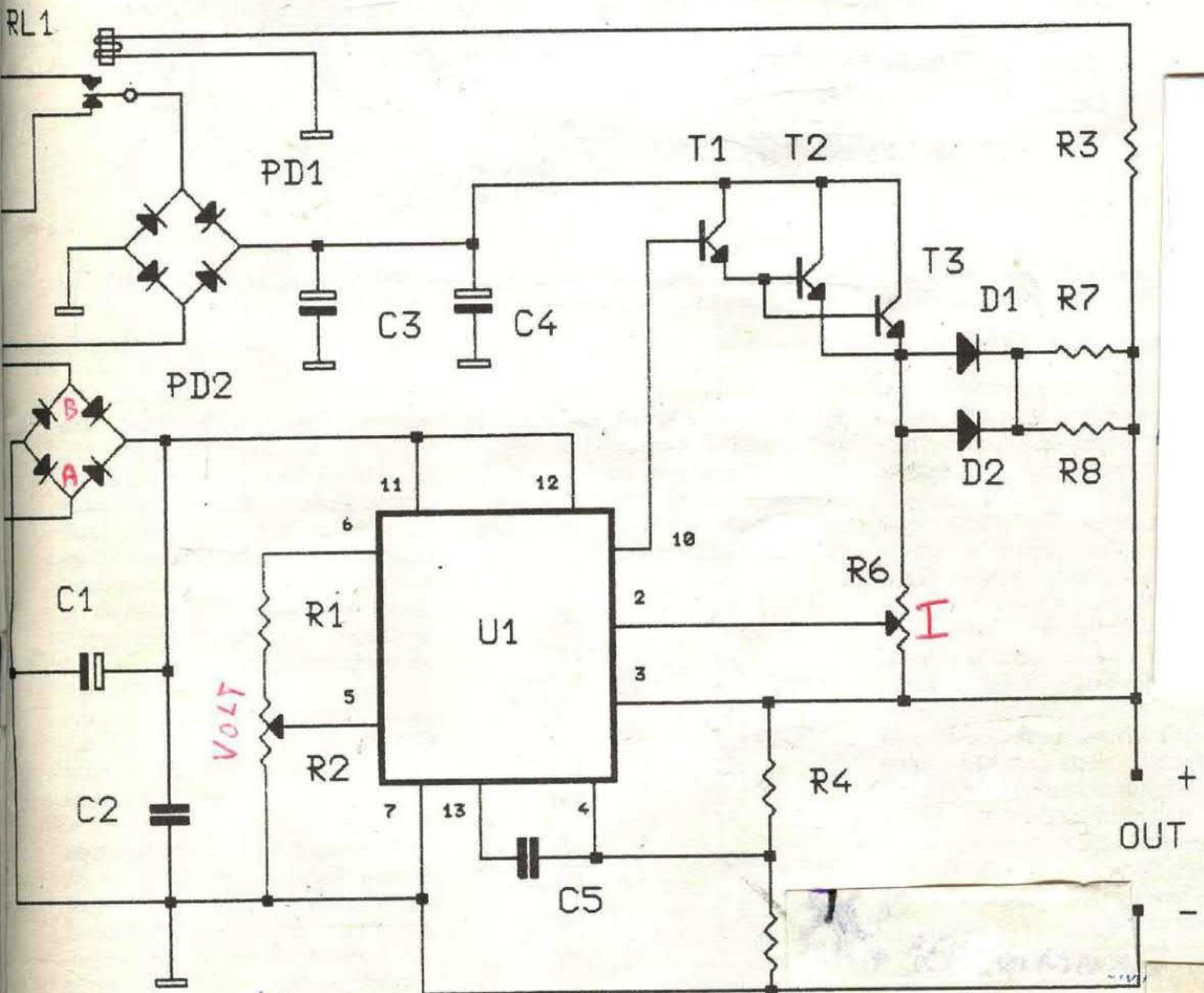
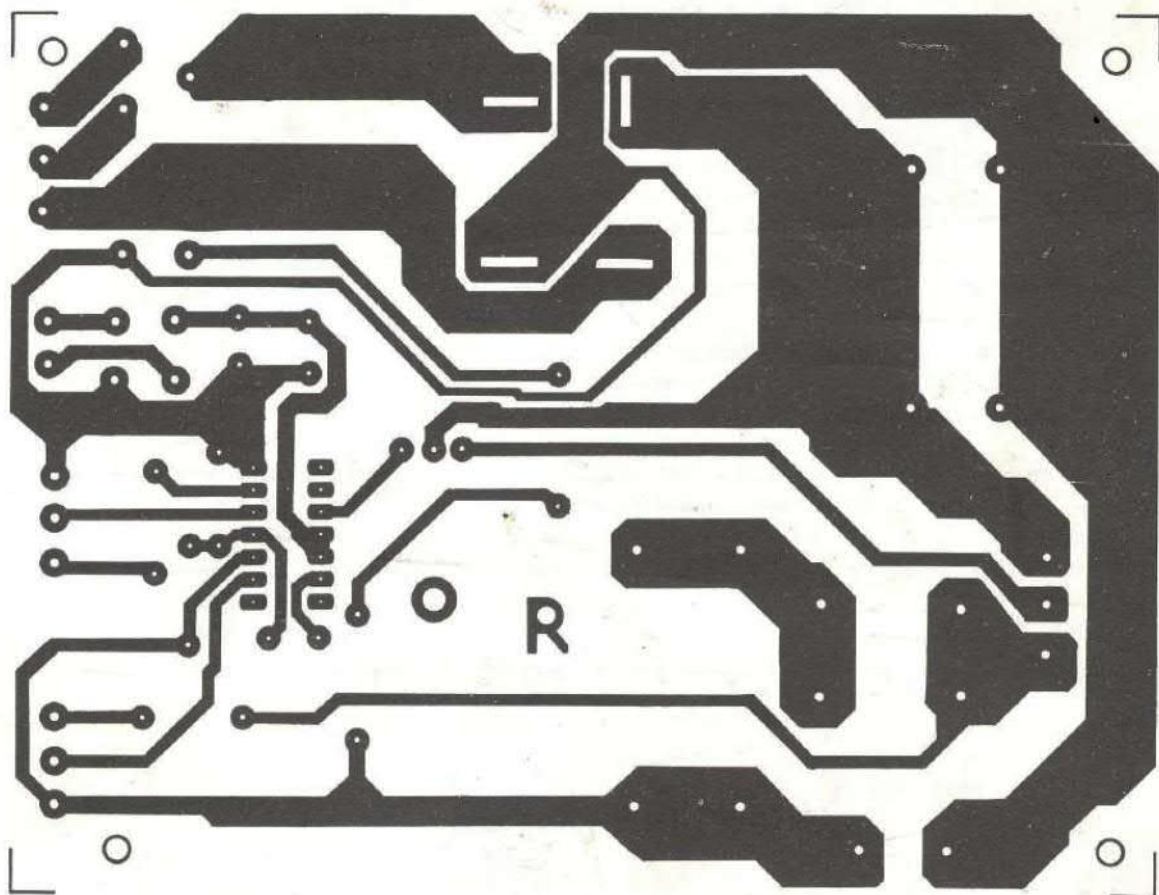
caduta sui dispositivi di potenza, permette di limitare la corrente di uscita grazie ad un transistor limitatore posto al suo interno ed accessibile mediante due piedini.

Ma vediamo meglio la cosa considerando lo schema elettrico del circuito che si trova in queste pagine; in esso possiamo distinguere innanzitutto lo stadio di controllo, che fa capo proprio all'LM723. È poi questo componente che fa tutto quello che serve, e polarizza, con una tensione presente tra il proprio piedino 10 e massa, i transistor di potenza ai quali è affidato il compito di alimentare il carico.

Nei dettagli il circuito funziona così: U1 (l'LM723) ha al proprio interno un generatore di tensione che dà un riferimento di poco più di 7 volt; questa tensione è perfettamente stabilizzata e non cambia anche se varia il valore della tensione che alimenta il chip: quella applicata ai piedini 11 e 12.

Mediante il partitore composto dalle resistenze R1 ed R2 (quest'ultima è un potenziometro) la tensione di riferimento è applicata all'ingresso non-invertente di un amplificatore operazionale posto all'interno dell'LM723; l'operazionale funziona da «amplificatore di errore" e fornisce in uscita una tensione continua il cui valore dipende dal potenziale applicato all'ingresso invertente dalla rete di retroazione.

LA RETE DI REAZIONE

Tale rete è composta dalle resistenze R4 ed R5, e l'ingresso invertente dell'operazionale corrisponde al piedino 4 dell'integrato. In pratica l'operazionale funziona come amplificatore non-invertente: infatti amplifica la tensione di

traccia rame

Lato rame del circuito stampato a grandezza naturale; potete realizzarlo come preferite anche se vi consigliamo di ricorrere alla fotoincisione. Stagnate le piste in arrivo dal trasformatore.

riferimento applicata al piedino 5 del chip (ingresso non- invertente) in proporzione al rapporto R4/R5.

All'uscita di tale operazionale la tensione è quindi uguale a (R4+R5/R5) volte quella che il trimmer R2 porta al piedino 5.

Va notato che la tensione di uscita dell'operazionale, una volta fissati i valori delle resistenze ed il potenziale che polarizza il piedino 5, resta costante indipendentemente dalle variazioni del carico. Il che significa che la tensione offerta dall'alimentatore non viene influenzata dalla corrente che il carico richiede.

Se avete qualche dubbio in proposito gettate un'occhiata allo schema interno dell'LM723: notate che l'uscita dell'operazionale comanda un transistor connesso a collettore comune, che fornisce la tensione di uscita al piedino 10; è questa la tensione che polarizza lo stadio di potenza esterno, ovvero i transistor T1, T2, e T3.

T1 fa da driver e si trova connesso a Darlington con T2 e T3;

Connessioni esterne dell'integrato LM723 (vista dall'alto).

sugli emettitori di T2 e T3 si trova la tensione che, attraverso D1, D2, R7 ed R8 (vedremo tra breve la loro funzione) raggiunge l'uscita del circuito e quindi la rete di retroazione dell'operazionale. Insomma troviamo un circuito chiuso tra l'uscita dell'operazionale ed il piedino 4 che è poi il suo ingresso invertente.

COME FUNZIONA

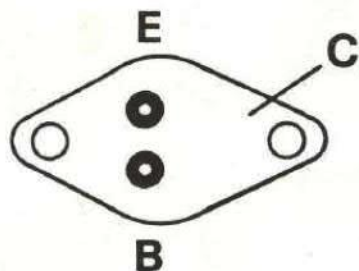
Possiamo capire come funziona lo stabilizzatore di tensione se consideriamo che una volta impostata la tensione al piedino 5 dell'LM723, il 10 mantiene un potenziale costante; però qualunque sia il valore della tensione di uscita, maggiore è la corrente prele-

disposizione componenti

Il relé deve essere in grado di commutare almeno 8 ampère; i diodi P600 possono essere di qualunque versione: A, B, ecc. Se volete il massimo dall'alimentatore dotate il ponte di un radiatore da 10 °C/W.

vata dagli emettitori dei transistor T2 e T3, più cresce la caduta sulle loro giunzioni base-emettitore. La tensione di uscita tende quindi a diminuire, ma così si riduce automaticamente il potenziale applicato al piedino 4.

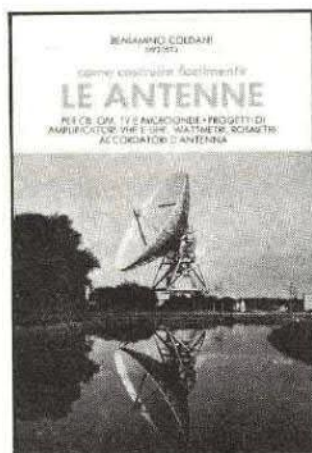
In un operazionale funzionante come amplificatore non- invertente, se diminuisce il potenziale dell'ingresso invertente e rimane costante (come nel nostro caso) quello del non-invertente, il potenziale dell'uscita aumenta; ecco quindi che al diminuire della tensione di uscita dell'alimentatore aumenta il potenziale del piedino 10 dell'LM723. Così viene compensata la maggior caduta sui finàli T1, T2, T3.

Se il carico tende ad assorbire meno corrente succede il contrario di quanto abbiamo appena visto: diminuisce la caduta sulle giunzioni base-emettitore di T1, T2, T3, e il potenziale dell'uscita tende ad aumentare. La tensione comunque non sale, perché un eventuale aumento verrebbe riportato, attraverso R4 ed R5,

Piedinatura del 2N3055 visto da sotto. Notate che il collettore ha come terminale il contenitore del componente: per realizzare il collegamento ad esso occorre fissare (con le stesse viti di montaggio al dissipatore) un occhiello a cui saldare poi il filo.

all'ingressso invertente dell'operazionale di errore, la cui uscita assumerebbe un potenziale minore polarizzando di meno T1, T2, e T3.

Bene, quanto abbiamo appena detto dovrebbe aver chiarito come funziona il sistema di regolazione della tensione di uscita del nostro alimentatore. Quanto alla variazione della tensione, provvede il potenziometro R2 che è poi il controllo con cui si può impostare il valore voluto: appunto tra circa 3 e 30 volt.

LA MINIMA TENSIONE

Notate che la minima tensione impostabile (che si ottiene se il cursore del potenziometro R2 sta

tutto verso massa) è di circa 3 volt e non zero come sarebbe logico pensare; questo dipende principalmente dalla struttura interna dell'LM723 e dal fatto che la piccola tensione residua all'uscita dell'operazionale di riferimento viene comunque amplificata poiché il guadagno che la rete di retroazione R4/R5 determina è poco maggiore di 3.

COME ANDARE SOTTO 3V

È possibile ottenere tensioni di uscita minori di 3 volt, però bisogna portare ad un potenziale negativo (e non a massa) il piedino 7 dell'LM723 e il potenziometro R2; R5 deve restare a massa, in modo da retroazionare maggiormente l'amplificatore di errore. Per azzerare i 3 volt di offset all'uscita occorre che la tensione negativa di alimentazione dell'U1 sia almeno 3,5V. Comunque fate la modifica solo se necessario, cioé se frequentemente vi capita di dover alimentare dispositivi che funzionano a meno di 3 volt.

Facciamo notare che per minimizzare la tensione di offset (3V) all'uscita non è possibile intervenire sul partitore R4/R5, perché anche se si ottiene una certa riduzione si limita inevitabilmente la tensione massima di uscita; infatti il rapporto tra R4 ed R5 determina l'amplificazione della tensione di riferimento (7V) e quindi la tensione uscente dal piedino 10.

Chiarita la regolazione della tensione di uscita ci resta da vedere come funziona l'altra regolazione disponibile nel circuito, giacché all'inizio dell'articolo abbiamo accennato ad un controllo della corrente di uscita.

Senza limitazioni l'alimentatore eroga (o tende ad erogare) una corrente che è limitata esclusivamente dalla resistenza che oppone il carico; in certi casi però è necessario impedire che la corrente di uscita oltrepassi determinati valori e comunque il valore massimo erogabile dall'alimentatore, poiché diversamente lo si danneggia.

Conviene limitare la corrente quando si deve provare un dispositivo del quale non si conosce l'assorbimento, o che si ritiene possa essere in cortocircuito tra i capi di alimentazione; oppure quando si devono alimentare apparecchi di cui non si conosce l'esatta tensione di alimentazione ma che non possono reggere corrente più di tanto.

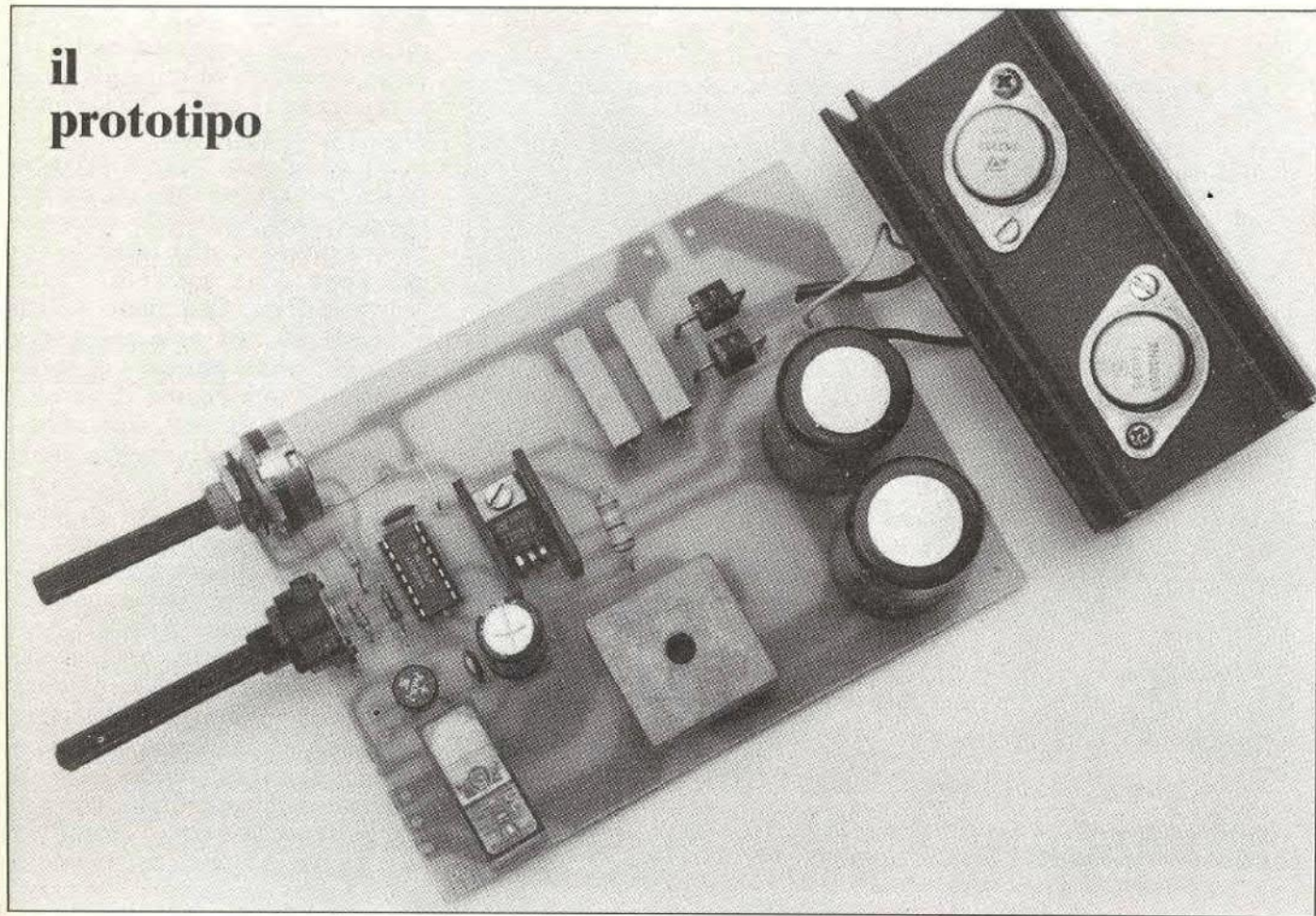
Nel nostro alimentatore abbiamo realizzato una limitazione dinamica della corrente erogata utilizzando i componenti interni all'LM723 ed appositamente previsti dal costruttore dell'integrato. Sempre riferendoci allo schema interno del componente facciamo notare il transistor collegato con base ed emettitore rispettivamente ai piedini 2 e 3 dell'LM723: il suo collettore è connesso alla base del transistor che pilota l'uscita (pin 10) e in tal modo può bloccarlo al momento giusto.

Torniamo allo schema elettrico generale e vediamo come: il piedino 3 dell'U1 è collegato all'uscita dell'alimentatore mentre il 2 viene polarizzato con il potenziale prelevato dal cursore del potenziometro R6. Se l'uscita non ha carico non c'é differenza di potenziale tra i piedini 2 e 3, mentre il 2 diventa positivo rispetto al 3 se scorre corrente in D1, D2, R7, R8, ovvero nel carico.

SE LA CORRENTE È FORTE

Se la corrente è tale da determinare una caduta di tensione di almeno 0,65 volt ai capi della rete D1, D2, R7, R8, il transistor che fa capo ai piedini 2 e 3 dell'LM723 può entrare in conduzione, sottraendo corrente alla base di quello che pilota il piedino 10; in tal modo vengono polarizzati meno i transistor esterni e la tensione tende a diminuire di quanto basta a far interdire il transistor limitatore interno ad U1, ovvero a far divenire minore di 0,65V la tensione tra i piedini 2 e 3.

D1, D2, R7 ed R8 servono quindi a far «sentire» la corrente erogata al transistor limitatore; infatti questo entra in azione solo

il prototipo

quando viene polarizzata adeguatamente la sua giunzione base-emettitore. Il gruppo D1, D2, R7, R8, determina una certa caduta di tensione, che però viene compensata dal solito circuito di regolazione che abbiamo abbondantemente descritto qualche riga indietro.

A questo punto, vista la struttura del circuito limitatore di corrente, qualcuno potrebbe obiettare l'opportunità dei diodi in serie all'uscita: infatti per ottenere una certa caduta di tensione basta teoricamente una resistenza. Beh, c'é almeno una buona ragione che ci ha spinto a mettere D1 e D2 nel circuito: per poter ottenere la limitazione a valori di corrente molto bassi occorre una resistenza di valore relativamente alto.

Supponendo di voler limitare a 100 milliampére la corrente erogata, poiché il limitatore scatta solo se si ottengono 650 mV tra i piedini 2 e 3, occorre porre tra tali piedini una resistenza del valore di almeno 6,5 ohm (0,65V/0,1A=6,5 ohm); tuttavia una resistenza del genere a forti correnti di uscita può determinare cadute di tensione inaccettabili: a 5 ampére assume una tensione di oltre 30 volt!

Per compensare tale caduta in modo da arrivare ad erogare 30 volt in uscita l'LM723 dovrebbe essere alimentato a oltre 60 volt, ma non è possibile perché ne sopporta non più di 40.

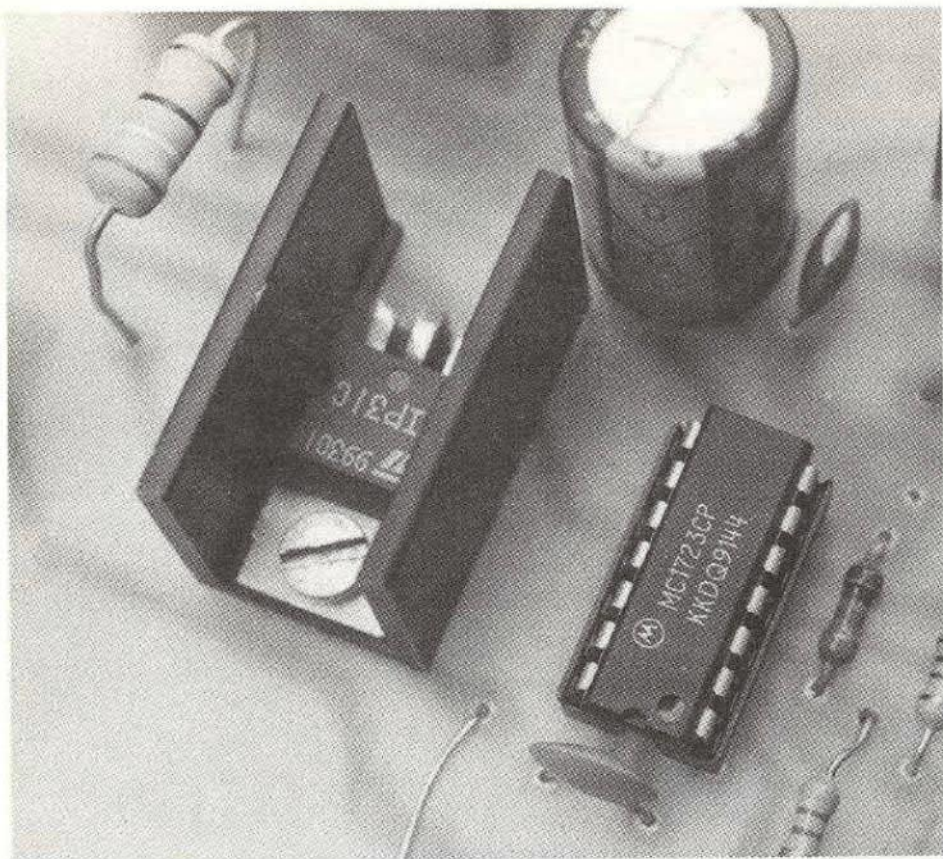
IL DIODO

Ecco quindi che per risolvere il problema abbiamo fatto ricorso al diodo al silicio; infatti la tensione ai suoi capi (almeno 0,65 volt quando è in conduzione) non varia di molto al variare della corrente che l'attraversa.

Perciò a bassissimi valori di

I TRASFORMATORI

Per far funzionare l'alimentatore stabilizzato occorrono alcune tensioni alternate (che il circuito provvede poi a raddrizzare e livellare) che possono essere prelevate da trasformatori distinti o da uno solo; le tensioni sono: 25V (500 mA) per lo stadio di regolazione, 15 e 25 V (o 28V) per quello di potenza. Per l'alimentazione del regolatore si può collegare tranquillamente un trasformatore distinto o un secondario del trasformatore unico; quanto all'alimentazione dello stadio di potenza, usando un solo trasformatore il collegamento va fatto come indica lo schema elettrico.

Utilizzando trasformatori distinti occorre collegare insieme un capo dell'uno a quello dell'altro, collegando poi i due capi uniti, con un filo, al punto «0» del circuito stampato dell'alimentatore; quindi il capo libero del trasformatore da 15V va collegato al punto «15» (contatto NC del relé) mentre quello del trasformatore a 25V (o 28V) va al punto marcato con «25» (contatto NA del relé).

Il regolatore di tensione può avere diverse sigle, l'importante è che sia un 723: National Semiconductors è LM723, Motorola è MC1723, Fairchild è μA723. Il transistor T1 deve essere montato su un dissipatore da 15°C/W fissandolo con una vite 3MA.

corrente possiamo già ottenere i 650 millivolt richiesti a far scattare la protezione, tant'é che la limitazione si può avere a soli 100 milliampére.

Abbiamo posto due diodi in parallelo per una questione di corrente: si tratta di P600, che reggono non più di 6 ampére ciascuno; in parallelo possono far transitare verso il carico fino a 12 ampére, un valore ben maggiore di quello che ci serve.

Le resistenze R7 ed R8 servono ad ottenere gli 0,65V per la protezione già a correnti molto ridotte, alle quali la caduta sui robusti diodi D1 e D2 difficilmente supera 0,6÷0,62 volt.

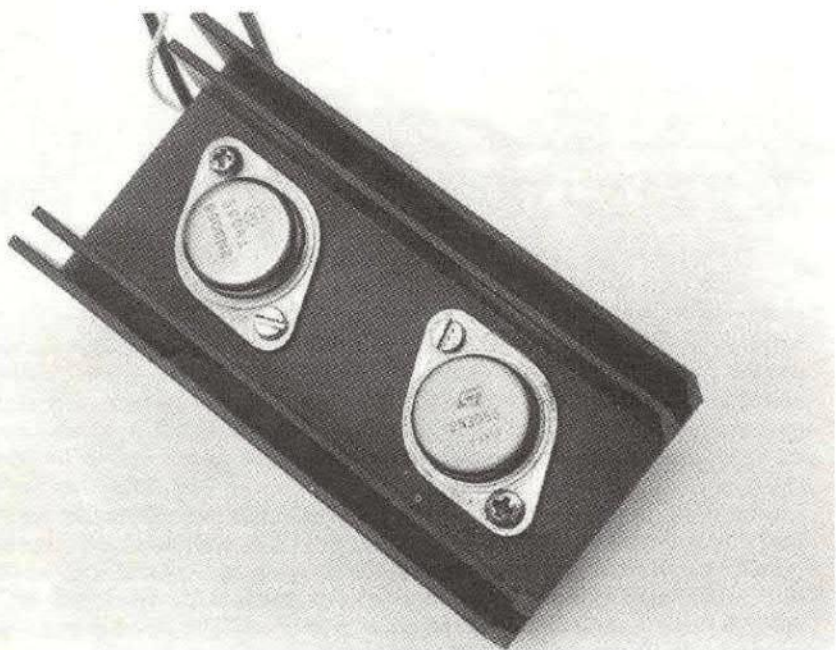
R7 ed R8 non disturbano molto ad elevate correnti di uscita, ma danno il contributo necessario ad ottenere una agevole regolazione della corrente. Tanto per intendersi, il parallelo R7/R8 equivale ad una sola resistenza da 0,135 ohm, che a 7 ampére determina una caduta di tensione di circa 0,91 volt; una perdita che l'LM723 compensa facilmente.

Il potenziometro R6 è l'elemento che permette la regolazione del valore di corrente ammissibile in uscita: infatti permette di dosare la tensione tra i punti 2 e 3 limitandola opportunamente allo scopo di rendere meno sensibile la protezione. Portando il cursore del potenziometro verso il piedino 3 il limitatore interviene a valori di corrente sempre più alti; viceversa, portandolo verso l'emettitore di T2 e T3, il limitatore interviene già a correnti relativamente ridotte, dato che basta una lieve caduta di tensione su D1, D2, R7, R8 per far condurre il transistor del circuito di protezione.

L'ALIMENTAZIONE PRINCIPALE

Bene, con questo abbiamo chiuso anche l'argomento «limitatore di corrente»; prima di pensare alla realizzazione dobbiamo solo notare un dettaglio riguardante l'alimentazione principale del circuito: per assicurare il miglior funzionamento abbiamo distinto l'alimentazione dell'LM723 da quella dello stadio di potenza.

Il regolatore è alimentato a circa 35 volt mediante uno dei secondari del TF1, grazie al ponte a diodi PD2 e ai condensatori di filtro C1 e C2. Per lo stadio di potenza abbiamo scelto un collegamento un po' diverso, per limitare la dissipazione nei transistor di uscita.

Ci spieghiamo meglio: la potenza dissipata dai transistor T1,

T2 e T3 vanno montati su di un dissipatore da non più di 1,5°C/W.

T2, T3 dipende direttamente dalla corrente che affluisce nel carico e dalla differenza tra la tensione di alimentazione e quella di uscita; perciò quando all'alimentatore si richiedono forti correnti con basse tensioni di uscita i transistor T1, T2, e T3 devono dissipare molta potenza.

LA MINORE DISSIPAZIONE

La minor dissipazione si ha ad alte tensioni di uscita, poiché è minima la caduta sui transistor. In definitiva, la potenza che i transistor devono smaltire è tanto minore quanto più il valore della tensione erogata dall'alimentatore si avvicina a quello della tensione di collettore di T1, T2, e T3.

Perciò abbiamo pensato di alimentare lo stadio di potenza con due tensioni, ovvero con due secondari di uno stesso trasformatore, a seconda del valore della tensione di uscita: così fino a circa 15V (di tensione di uscita) l'alimentatore viene servito dal secondario a 15V (ai capi di C3 e C4 si trovano 20 volt), mentre oltre provvede il secondario a maggior tensione, cioé quello da 25V (in questo caso C3 e C4 sono sottoposti a 35 volt).

A gestire le due tensioni di alimentazione provvede il relé RL1, che viene azionato direttamente dalla tensione di uscita: quando l'alimentatore eroga meno di 15 volt il relé sta a riposo (il ponte PD1 è alimentato a bassa tensione) perché la corrente che attraversa la sua bobina non basta ad eccitarla; superati i 15 volt la corrente nella bobina è abbastanza per far scattare il relé, il cui scambio collega il ponte a diodi al secondario a 25Veff.

Se dopo aver letto la descrizione del circuito avete intenzione di realizzare l'alimentatore, continuate a leggere perché vi daremo qualche consiglio utile a portare a termine con successo la costruzione. Cominciamo con il circuito stampato, molto semplice e quindi realizzabile con il metodo che preferite.

Il montaggio prosegue con lo zoccolo per l'LM723 (7+7 piedini) i condensatori (attenzione alla polarità degli elettrolitici...) i ponti a diodi, i diodi P600, le resistenze R3, R7 ed R8; queste ultime conviene montarle sollevate di un paio di millimetri dalla superficie dello stampato, in modo che durante il funzionamento possano smaltire adeguatamente il calore prodotto.

Il transistor T1 va montato su un dissipatore di calore ad «U» avente resistenza termica non maggiore di 15 °C/W, avvitandolo bene allo stampato. I potenziometri vanno montati per ultimi.

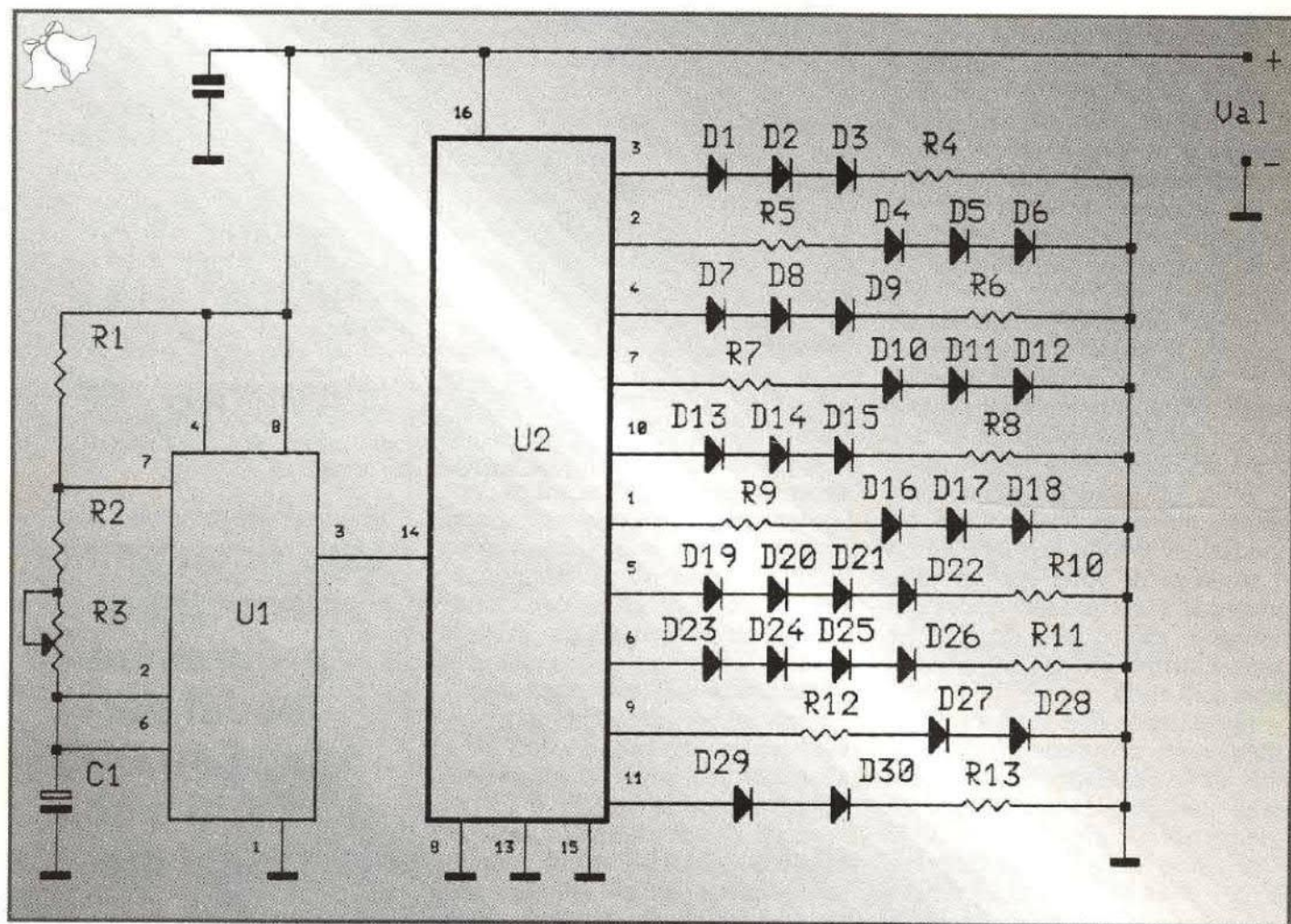
Il ponte raddrizzatore di maggior potenza (PD1) deve essere dotato di un dissipatore di calore da circa 10 °C/W; se il dissipatore lo fissate al ponte con una vite, dovete farlo ovviamente prima di saldarlo al circuito.

I transistor T2 e T3 vanno montati ciascuno su un dissipatore avente resistenza termica non maggiore di 3 °C/W, oppure entrambi su un solo dissipatore da non più di 1,5 °C/W; non è necessario isolarli dai dissipatori, anche se così facendo questi ultimi si troveranno, una volta acceso l'alimentatore, ad un potenziale positivo che dipende dal secondario selezionato (20 o 35 volt c.c.).

Pertanto conviene montare i dissipatori in modo che non possano venire in contatto con fili o altro che sia collegato a massa; quindi se non isolate T2 e T3 ma montate l'alimentatore in una scatola metallica che volete connettere a massa, dovete isolare i dissipatori (mediante viti e rondelle isolanti) da essa.

Per l'alimentazione del circuito occorrono tre tensioni alternate: 24 o 25V per l'LM723, 15 e 25V per la sezione di potenza; tutte le tensioni possono essere ricavate con un solo trasformatore avente il primario da rete 220V/50Hz, oppure con trasformatori differenti. Comunque tenete presente che per il regolatore LM723 occorrono 24-25 Veff. e 500 milliampére, mentre per la sezione di potenza sia su 15 che su 25V occorrono almeno 7 ampére.

FONTANA LUMINOSA

UNA MANCIATA DI LED COLORATI PER UN GADGET SIMPATICO E FACILE DA REALIZZARE: L'EFFETTO CHE OTTERRETE E' UNA SPECIE DI FONTANA A GETTO VERTICALE, CHE POTRA' DECORARE GRADEVOLMENTE FINESTRE, VETRINE, O L'ALBERO DI NATALE.

Questo è il mese del S. Natale, e per l'occasione come non presentare (nel rispetto della tradizione) un'idea per decorare l'albero di Natale e tutto ciò che in occasione delle festività di fine anno si arricchisce di luce e colori.

Dal canto nostro l'idea natalizia non può che essere di natura elettronica: nel caso specifico ci siamo mantenuti sul classico proponendovi il gadget di cui trovate lo schema in queste pagine.

Si tratta di un gioco di luci rappresentante il getto di una fontana: come l'effetto creato dai fuochi artificiali.

Il tutto ottenuto con un circuito semplicissimo che quindi tutti possono realizzare senza difficoltà e sicuramente in tempo per le feste imminenti. Senza scendere troppo nei particolari diciamo che l'effetto ottico si ottiene pilotando un certo numero di led, ordinati opportunamente a strisce, mediante le uscite di un contatore decimale.

Quello che abbiamo usato è un CMOS CD4017, che riceve il clock (indispensabile a far commutare le sue uscite, ottenendo l'accensione in sequenza delle strisce di led) da un multivibratore astabile realizzato con il notissimo NE555. La frequenza di clock è attualmente di poco inferiore ad 1Hz, ma può essere aumentata fino a circa 9Hz agendo sul trimmer R3; è quindi ovvio che quest'ultimo ci permette di regolare la velocità di scorimento dei punti luminosi, ottenendo diversi effetti.

Quanto all'aspetto pratico, non c'è molto da dire: il circuito va realizzato sulla basetta di cui illustriamo il master. I pochi componenti vanno montati rispettando la polarità dei diodi e dei condensatori elettrolitici; fa fede comunque il piano di montaggio illustrato qui a fianco.

I led è bene che stiano abbastanza sollevati dallo stampato, così da poter spuntare da un foglietto di cartoncino che userete per nascondere i restanti componenti (in modo da rendere visibili le sole luci).

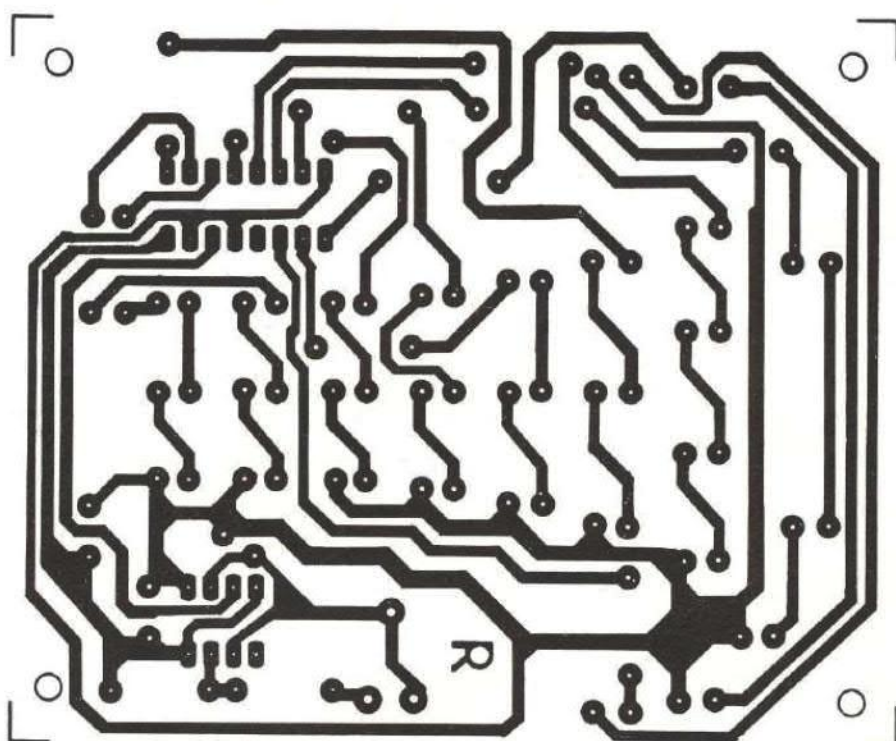
L'alimentazione non è affatto critica: il gadget può funzionare con tensioni c.c. da 9 a 12V, prelevabili anche da semplici pile; l'assorbimento è molto contenuto: circa 15mA.

Bene, non dovrebbe esserci altro da dire che: buon lavoro!

Gli integrati vanno montati su zoccolo ed innestati come illustrato qui sopra; attenzione ai led il cui catodo va posizionato in corrispondenza della tacca nera. Tutti i componenti prendono posto sulla basetta la cui traccia è disegnata qui sotto in scala 1:1 (master per la fotoincisione).

COMPONENTI

R 1 = 1,8 Kohm
R 2 = 100 Kohm
R 3 = 1 Mohm trimmer
R 4 = 1,2 Kohm
R 5 = 1,2 Kohm
R 6 = 1,2 Kohm
R 7 = 1,2 Kohm
R 8 = 1,2 Kohm
R 9 = 1,2 Kohm
R10 = 1 Kohm
R11 = 1 Kohm
R12 = 1,5 Kohm
R13 = 1,5 Kohm
C 1 = 1 µF 25Vl
C 2 = 100 nF
D 1-D30 = LED 5 mm
U 1 = NE555
U 2 = CD4017
Val = 12 volt c.c.

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

SPEECH PROCESSOR

PROGRAMMATORE MULTIPLO A QUATTRO SEZIONI

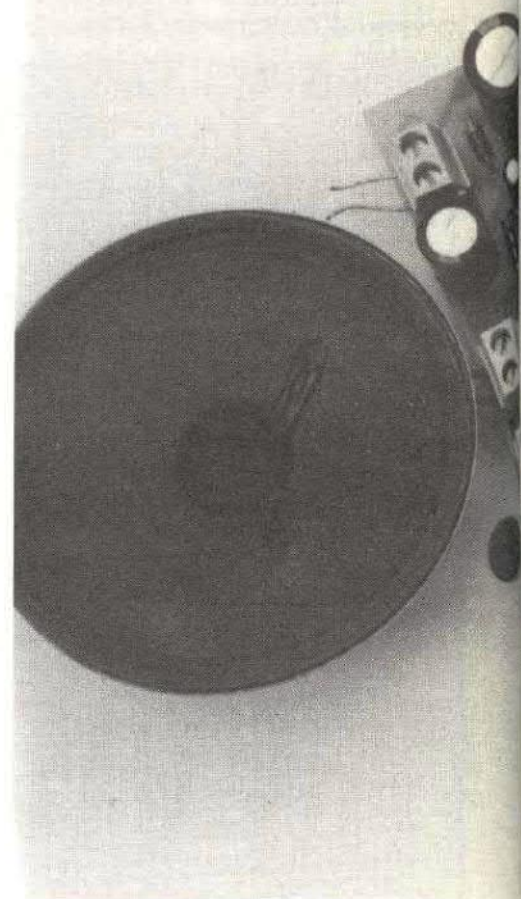
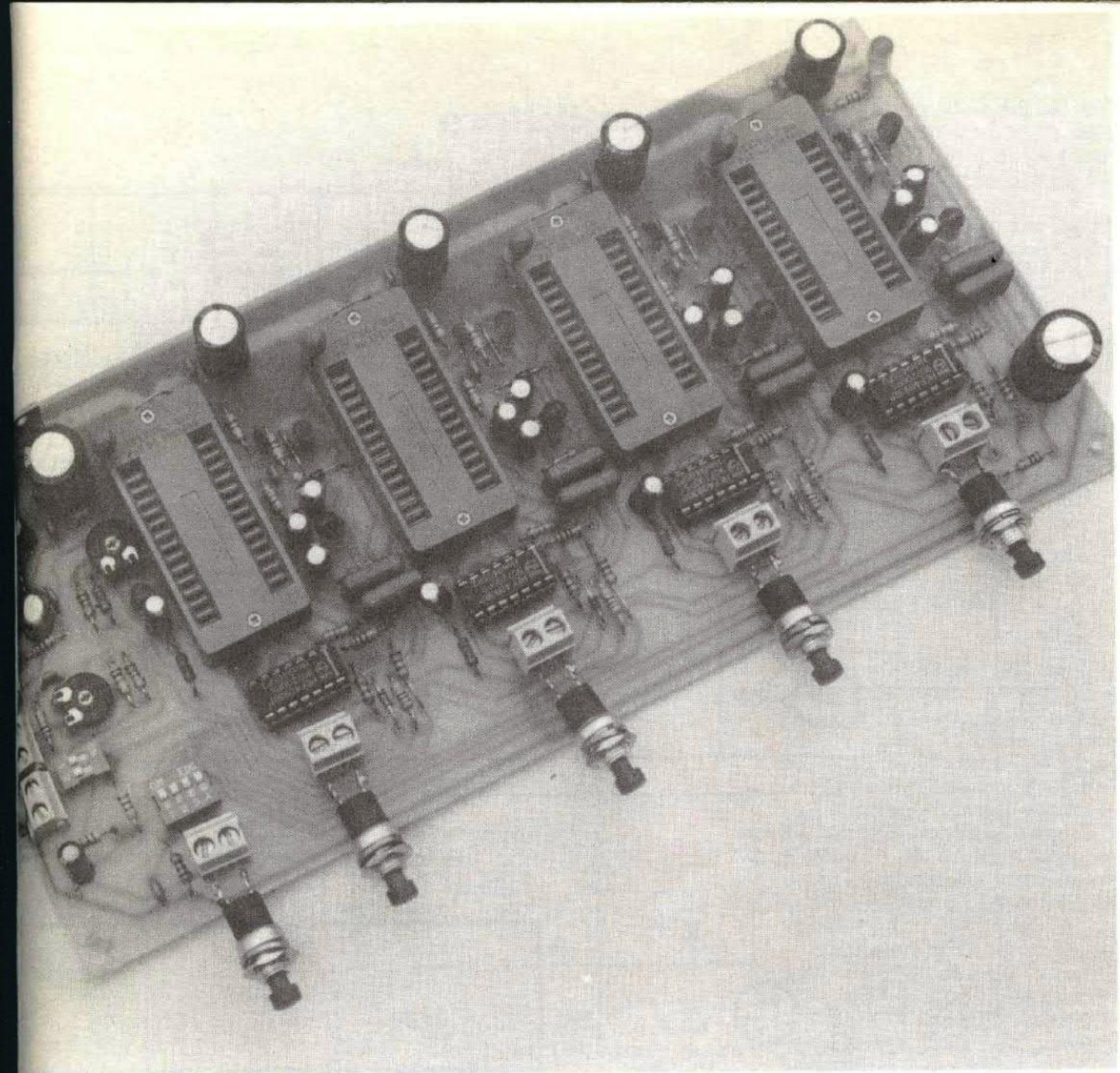
TORNANO I DAST, GLI INTEGRATI PER SINTESI VOCALE PIÙ IN VOGA NEGLI ULTIMI DUE ANNI. STAVOLTA LI UTILIZZIAMO IN UN REGISTRATORE RIPRODUTTORE VOCALE MULTIPLO, A QUATTRO CANALI, CHE PERMETTE DI REGISTRARE CONTEMPORANEAMENTE LO STESSO SEGNALE IN QUATTRO CHIP.

di ARSENIO SPADONI

Ad oltre un paio d'anni dall'introduzione nel mercato degli integrati DAST per sintesi vocale (in Italia sono arrivati alla fine del 1991) riprendiamo il discorso «registratori digitali» impiegando ancora tali componenti, tuttora attuali e insostituibili con altri della concorrenza.

Riparliamo di DAST per proporre un dispositivo certo più adatto all'industria, al mondo del lavoro, che all'hobbysta, ma tuttavia interessante sotto molti aspetti. Abbiamo progettato e messo a punto un programmatore multiplo per registrare contemporaneamente in un «banco» di 4 chip DAST lo stesso segnale musicale o vocale.

Naturalmente il programmatore oltre a registrare permette la riproduzione dei messaggi contenuti nei singoli chip, singolarmente o tutti insieme, poiché l'amplificatore audio che permette l'ascolto in altoparlante è unico.

Il dispositivo è nato come programmatore contemporaneo per più DAST, da impiegare quando si deve trasferire lo stesso messaggio in molti integrati: lavorando con il classico programmatore (ad un solo integrato) e dovendo registrare lo stesso messaggio, ad esempio, in 100 integrati, bisogna effettuare 100 cicli di programmazione; disponendo del programmatore multiplo a 4 DAST si possono programmare 4 chip alla volta, il che significa che per ottenere lo stesso scopo basta effettuare soltanto 25 cicli di programmazione.

Un bel risparmio di tempo, non c'è dubbio. Un gran vantaggio soprattutto utilizzando zoccoli ZIF (Zero Insertion Force, ovvero che non richiedono sforzo

per l'inserimento e l'estrazione dei chip) cioé i classici TEX-TOOL, che permettono di inserire ed estrarre gli integrati molto velocemente, senza stortarne i piedini.

Il programmatore multiplo è insomma un dispositivo fatto principalmente per accelerare la procedura di programmazione di più integrati, anche se non va dimenticato un suo aspetto non meno importante: in riproduzione il contenuto di ciascun DAST può essere ascoltato singolarmente o contemporaneamente a quello dei rimanenti.

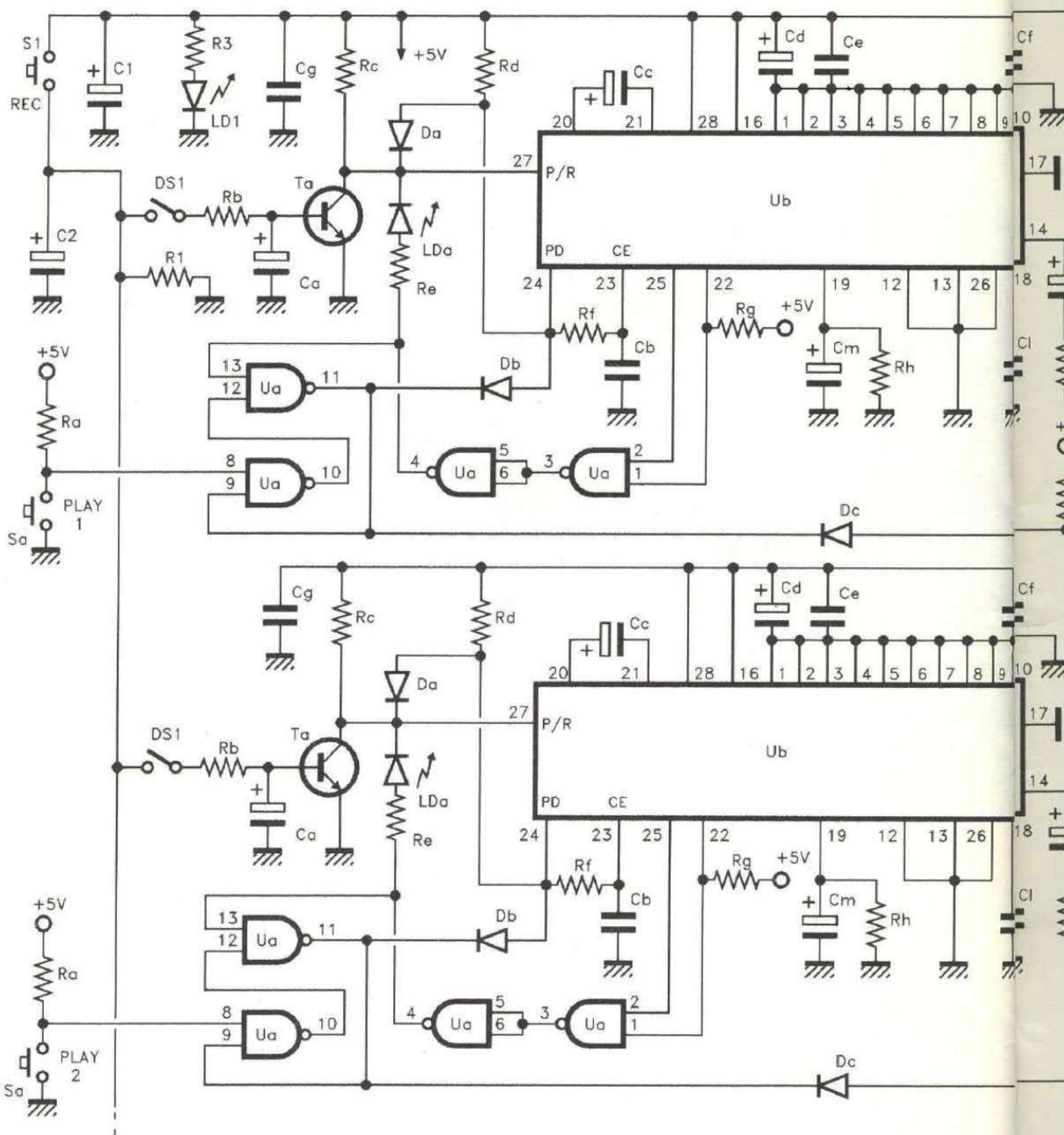
Quindi è possibile miscelare il segnale audio dei quattro DAST, come se si avesse a disposizione un mixer (però senza regolazione dei volumi dei singoli canali). Ciò permette di usare il programmatore per ascoltare insieme quattro messaggi diversi o per comporre un messaggio con quelli contenuti in due o più DAST, ovviamente se sono diversi.

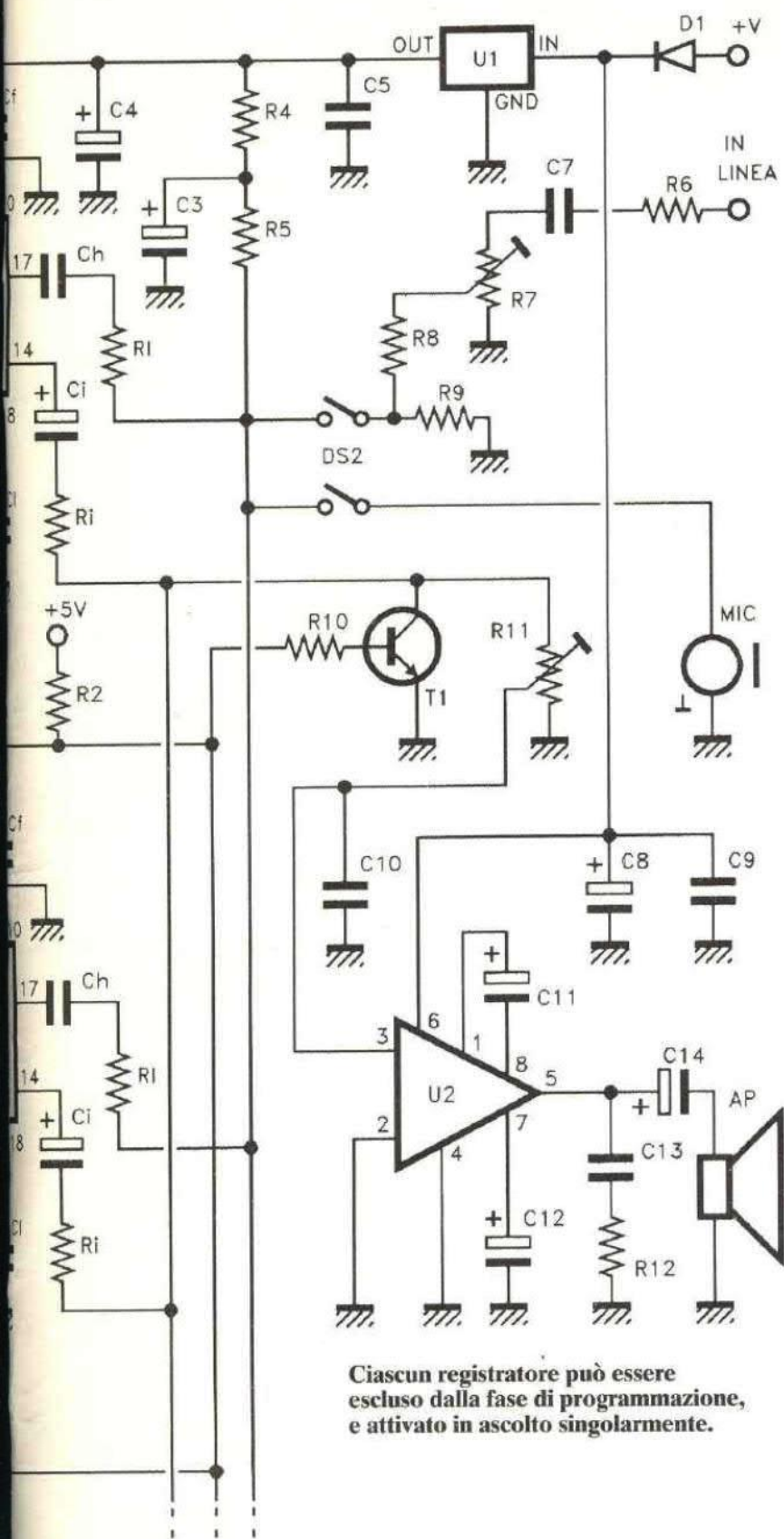
Ad esempio, se in un chip si trova registrata una musichetta e in un altro del parlato, facendo riprodurre insieme i due si ottiene un messaggio vocale con sfondo musicale. In tal caso il segnale «mixato» può essere impiegato per programmare un altro DAST, con un registratore digitale a parte.

Insomma, il nostro programmatore multiplo può fare anche da lettore a 2, 3, 4 piste, per comporre messaggi un po' elaborati.

QUATTRO REGISTRATORI

Tutto questo impiegando un circuito relativamente semplice, come potete verificare dando un'occhiata allo schema elettrico riportato in queste pagine; il programmatore in pratica è formato da quattro registratori/lettori digitali (lo schema ne mostra solo due perché tanto sono tutti uguali...) montati sullo stesso circuito stampato e serviti da una sola alimentazione. Ciascun registratore ha

schema elettrico

un pulsante di playback indipendente ed un interruttore dip che permette di attivarlo o escluderlo in registrazione.

Per la programmazione esiste un comando unico di record, che fa capo ad un semplice pulsante; il segnale da registrare è comune per tutti i DAST, e può essere prelevato da un microfono incorporato (una semplice capsula electret montata nel circuito) o da un ingresso BF che accetta segnali di ampiezza fino a qualche centinaio di millivolt.

Ciascun registratore può essere escluso dalla fase di programmazione, e attivato in ascolto singolarmente.

I segnali di uscita delle quattro sezioni del programmatore confluiscono all'ingresso di un solo amplificatore BF di piccola potenza (1 watt) che permette di ascoltare in altoparlante i messaggi contenuti nei DAST.

Vediamo la cosa nei dettagli, considerando prima il programmatore vero e proprio (uno dei quattro) e vedendolo poi nel contesto dell'intero circuito. Analizziamo ad esempio il programmatore per l'integrato contornato dai componenti Ra, Ca, ecc.

Inserendo un integrato DAST nel relativo zoccolo si ottiene il programmatore tradizionale, cioé corredato dei componenti indispensabili a farlo funzionare ad un messaggio. Naturalmente si ottiene un programmatore compatibile con entrambe le famiglie di DAST, cioé ISD1000 (1016-1020) e ISD2000 (2560-2590) poiché per il fine messaggio vengono considerati sia l'EOM che l'OVR.

LA REGISTRAZIONE

Il funzionamento in registrazione è il seguente: dopo aver chiuso il dip-switch di DS1 relativo alla sezione in esame (quello più in alto nello schema elettrico), se si preme il pulsante di record (S1) il transistor Ta può andare in saturazione mettendo a massa il piedino 27 del DAST. Ciò impone all'integrato, una volta attivato, di registrare il segnale che gli verrà inviato.

Il collettore di Ta tiene a livello basso il catodo di Da e del LED LDa, che perciò si illumina indicando che il circuito funziona in registrazione. Il Da forza a livello basso (circa 0,7 volt) il piedino 24 del DAST e, dopo qualche istante (30÷40 millisecondi), anche il 23 (Chip-Enable) attivando l'integrato.

Ora il DAST memorizza il segnale che gli giunge al piedino 17 (attraverso Ch) dall'ingresso BF o dal microfono MIC.

In ogni istante il circuito di AGC (che esternamente fa capo alla rete Cm-Rh) controlla il livello di amplificazione degli stadi interni per evitare di distorcere il segnale memorizzato.

Il LED LDa resta acceso finché dura la registrazione, poiché nel frattempo i piedini 22 e 25 (rispettivamente OVR ed EOM) sono a livello alto, il piedino 3 dell'Ua è a zero logico e il 4 è forzato ad uno. La registrazione du-

ra, capacità del DAST a parte, finché si tiene premuto il pulsante S1, poiché rilasciandolo il Ta viene interdetto e lascia andare ad uno logico (+5V) i piedini 23 e 24 del DAST, che perciò viene disabilitato.

Se si tiene premuto S1 per un tempo eccedente quello registrabile dal DAST (ad esempio se il chip è un ISD1016 e tenete premuto S1 per più di 16 secondi) non accade alcunché di grave: scaduto il tempo a disposizione il DAST smette automaticamente di registrare e non sovrascrive nuovo segnale. Ciò avviene così: allo scadere del tempo il piedino EOM (25) del DAST commuta da uno a zero logico cosicché l'uscita della NAND che gli si trova collegata assume lo stato logico uno. Il piedino 4 di Ua viene perciò forzato ad assumere il livello logico basso, livello che determina i seguenti effetti: lascia spegnere LDa, che indica così che è scaduto il tempo a disposizione e invita a rilasciare il pulsante S1; forza ad uno i piedini 9 ed 11 dell'Ua.

LA FUNZIONE DI MUTING

Una volta rilasciato il pulsante S1 i piedini 23 e 24 del DAST tornano sicuramente a livello alto, e il chip si pone a riposo.

Notate la funzione di muting, ovvero tacitazione dell'altoparlante, quando il DAST sta registrando o non lavora: il transistor T1 viene normalmente polarizzato mediante R2 ed R10, e cortocircuita il trimmer R11 impedendo che qualsiasi segnale possa raggiungere l'amplificatore U2. Solo quando almeno uno dei DAST è in riproduzione, mediante i diodi Dc, il T1 viene interdetto così da lasciar passare il segnale verso l'amplificatore BF. Infatti in registrazione il piedino 11 dell'Ua resta a livello alto e il Dc non conduce, perciò T1 viene polarizzato.

Vediamo ora cosa accade in riproduzione, così potremo controllare cosa succede in tal caso al T1. Per avviare la riproduzione bisogna che l'S1 non stia premuto, ov-

vero che sia aperto; questa è una condizione fondamentale. La fase di lettura del contenuto del DAST si avvia premendo il pulsante Sa (ce n'é uno per ogni registratore digitale) allorché il piedino 8 dell'integrato Ua viene posto a livello logico basso.

Il piedino 10 assume l'uno logico e lo trasmette al 12 e, poiché il 13 si trova anch'esso ad uno (normalmente i piedini 22 e 25 del DAST sono ad uno logico, cosicché il piedino 4 dell'Ua assume lo stesso livello) l'11 commuta da uno a zero, mandando allo stesso livello, mediante Db, i piedini 23 e 24 dell'Ub. Questo basta ad attivare il DAST, che funziona in riproduzione perché Ta è interdetto e ne lascia il piedino 27 ad uno logico.

Notate che in riproduzione il DAST funziona anche senza tenere premuto l'Sa, grazie ad un meccanismo di autoritenuta realizzato con due delle porte contenute in Ua: infatti lo stato logico zero che si trova al piedino 11 a seguito dell'attivazione del pulsante (dell'Sa, per intendersi) viene applicato anche al piedino 9, cosicché la rispettiva NAND si trova l'uscita (pin 10) a livello alto indipendentemente dalla condizione logica assunta dal piedino 8.

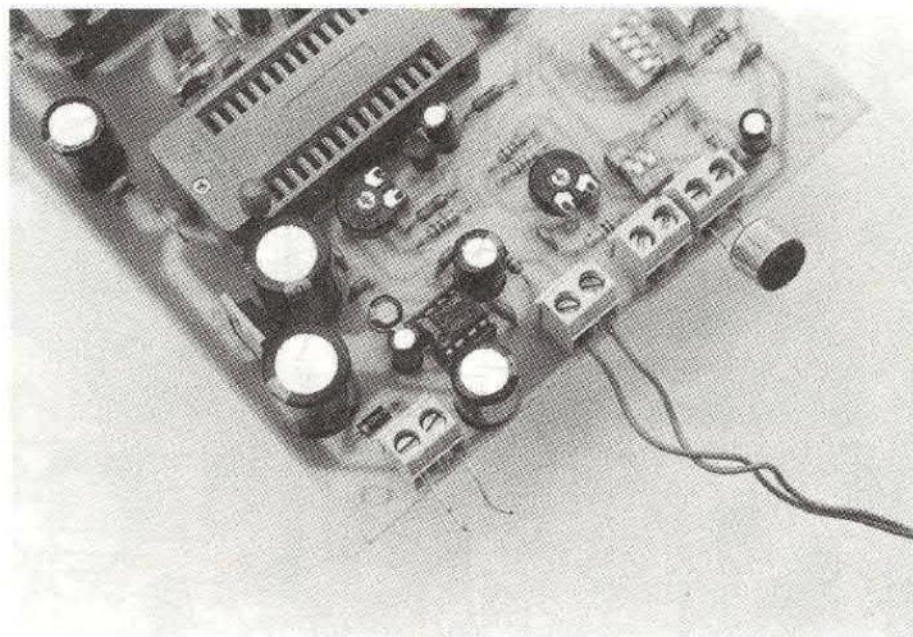
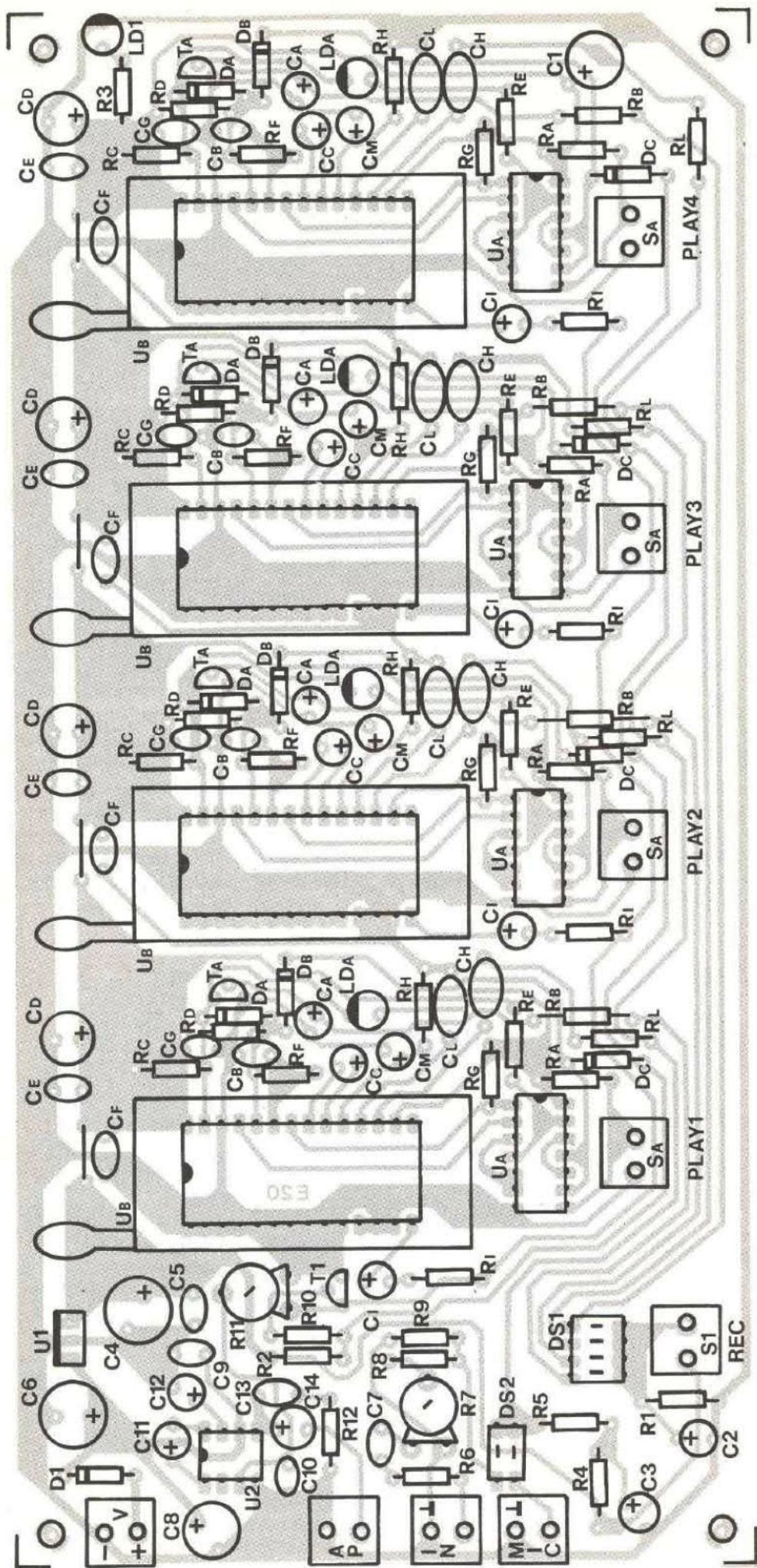
Ciò significa che anche se si rilascia Sa lo stato logico al piedino 11 dell'Ua mantiene acceso il DAST, almeno finché dura il messaggio che contiene. Infatti per il funzionamento in riproduzione abbiamo previsto che il DAST si fermi da solo a fine messaggio. Per ottenere ciò abbiamo collegato i due piedini di fine messaggio ad una porta NAND che fornisce un impulso a livello alto ogni volta che il piedino 22 o il 25 dell'Ub commuta da uno a zero logico.

IL CIRCUITO DI AUTORITENUTA

Tale condizione forza a zero logico il pin 13 dell'Ua, resettando il circuito di autoritenuta: infatti in tal caso il piedino 11 dello stesso integrato commuta da zero ad uno logico lasciando andare a questo livello anche i piedini 23 e 24 del DAST, che perciò si ferma. Va a livello alto anche il 9 dell'Ua, che è solidamente connesso con l'11; perciò, se Sa è a riposo, quindi aperto, il piedino 8 dell'Ua si trova a livello alto e il pin 10 commuta da uno a zero logico portando lo stesso livello al 12 (sempre dell'Ua).

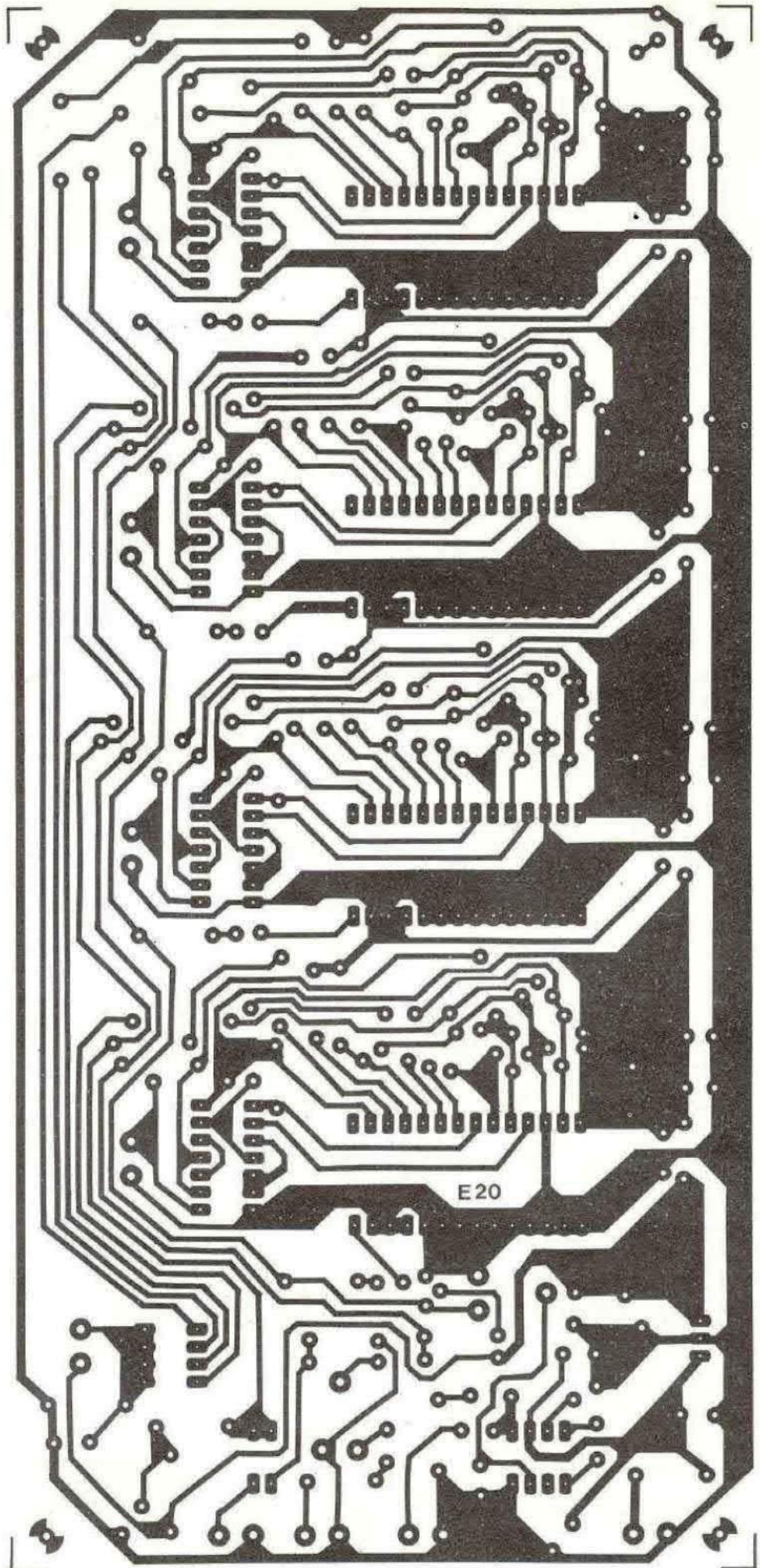
Chiaramente adesso il piedino 11 resta a livello alto anche se il 22 o il 25 torna ad uno logico, perciò siamo certi che la fase di riproduzione del messaggio contenuto nel DAST viene conclusa.

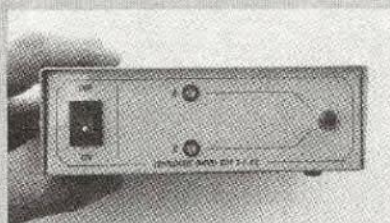
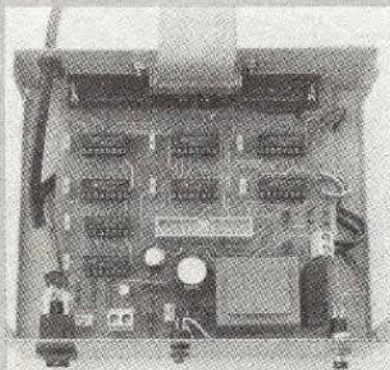
Questo è tutto il funzionamento di una sezione del programmatore; per le altre tre è lo stesso, fermo restando che ciascuna viene attivata mediante i propri co-

Il comando di registrazione è unico e può attivare la registrazione in tutti i 4 programmatori. In riproduzione ciascun DAST ha il proprio comando di PLAY; è possibile la miscelazione dei segnali BF.

Il segnale da registrare può essere quello captato dal microfono incorporato, o si può prelevare dall'uscita di un mixer o di un registratore a cassette; un interruttore permette la selezione.

COMPONENTI

R 1 = 22 Kohm
R 2 = 22 Kohm
R 3 = 1 Kohm
R 4 = 1 Kohm
R 5 = 4,7 Kohm
R 6 = 100 Kohm
R 7 = 10 Kohm trimmer miniatura
R 8 = 10 Kohm
R 9 = 1 Kohm
R10 = 1,8 Kohm
R11 = 10 Kohm trimmer miniatura
R12 = 10 ohm
Ra = 22 Kohm
Rb = 22 Kohm
Rc = 47 Kohm
Rd = 47 Kohm
Re = 1 Kohm
Rf = 47 Kohm
Rg = 470 Kohm
Rh = 470 Kohm
Ri = 1,8 Kohm
Rl = 22 ohm
C 1 = 1000 µF 16Vl
C 2 = 1 µF 16Vl
C 3 = 10 µF 16Vl
C 4 = 1000 µF 16Vl
C 5 = 100 nF
C 6 = 1000 µF 16Vl
C 7 = 100 nF
C 8 = 470 µF 25Vl
C 9 = 100 nF
C10 = 330 pF
C11 = 10 µF 16Vl
C12 = 10 µF 16Vl
C13 = 100 nF
C14 = 220 µF 25Vl
Ca = 1 µF 16Vl
Cb = 100 nF
Cc = 1 µF 16Vl

Cd = 470 μF 16Vl
Ce = 100 nF
Cf = 330 pF
Cg = 4,7 nF
Ch = 100 nF poliestere
Ci = 1 μF 16Vl
Cl = 100 nF poliestere
Cm = 4,7 μF 16Vl
D 1 = 1N4002
Da = 1N4148
Db = 1N4148
Dc = 1N4148
LD1 = LED verde
LDa = LED rosso
T 1 = BC547B
Ta = BC547B
U 1 = L7805
U 2 = LM386
Ua = 4093
Ub = DAST (vedi testo)
AP = Altoparlante 8 ohm, 1 watt
MIC = Capsula electret preamplificata a due fili
DS1 = Dip-switch binario a 4 vie
DS2 = Dip-switch binario a 2 vie
S 1 = Pulsante normalmente aperto
Sa = Pulsante normalmente aperto
+V = 12 volt c.c.

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%; i componenti Ra, Ca, ecc. sono uguali per tutte le quattro sezioni del programmatore.

CENTRONICS SWITCH

Per il tuo PC, per tutti i PC che devono condividere la stampante la soluzione migliore è un commutatore 2 a 1. Il sistema più immediato per controllare una stampante con due Personal Computer o per dirottare i dati di un unico PC su due stampanti: ad esempio una grafica ed una per soli testi.
All'avanguardia tra i prodotti commerciali c'è Switch-Box Centronics, il commutatore 2:1 allo stato solido; esegue la commutazione senza contatti meccanici, quindi è estremamente affidabile.
È bidirezionale quindi può essere usato in configurazione un ingresso due uscite, o un'uscita e due ingressi; si comanda con un pulsante e due LED indicano il canale selezionato.

Potrai toccare con mano i vantaggi dello Switch-Box acquistandolo a 100mila lire presso lo studio Ghiringhelli di via Del Pozzo 6, 21016 Luino (VA); per ogni informazione chiama lo 0332/534436 (in ore serali) o scrivi.

CON TUTTI I DAST

Un buon programmatore tra le altre cose deve essere compatibile con il maggior numero possibile di dispositivi da programmare; perciò nel progettare il nostro programmatore multiplo abbiamo deciso di renderlo adatto a registrare su tutti i DAST attualmente in commercio, sia della serie ISD1000 che della ISD2000.
Naturalmente il programmatore è anche in grado di leggere il contenuto di qualunque DAST senza alcuna difficoltà. Inoltre una fase di registrazione o lettura si può effettuare montando nelle quattro posizioni integrati diversi: ad esempio un ISD1016, un ISD1020, e due ISD2560, e via di seguito.
Abbiamo ottenuto la compatibilità facendo «guardare» dalla logica di riproduzione (il problema riguarda solo la lettura) entrambi i piedini di fine messaggio disponibili nei DAST: 22 e 25 per la serie ISD2000 e solo il 22 per gli ISD1000.

mandi: un pulsante Sa per la riproduzione di ciascun programmatore, ed un interruttore del dip-switch DS1 per la registrazione.

Il pulsante di comando della registrazione è unico per i quattro programmatori; tuttavia, come abbiamo già detto, ciascuno di questi può essere sottoposto o meno al comando agendo sul rispettivo interruttore dip. Il comando unico in registrazione è stato implementato per semplificare il circuito e permetterne l'uso più immediato nelle registrazioni di blocchi di integrati DAST; avremmo voluto fare lo stesso per la riproduzione, ma non abbiamo potuto perché in tal caso la logica di autoritenuta deve essere distinta per ciascun DAST.

Il motivo di ciò, senza scendere troppo nei particolari, è questo: in lettura ciascun DAST può contenere un messaggio diverso da quello relativo agli altri, pertanto di durata diversa; perciò è ovvio che ciascun chip segnala la fine del messaggio in un momento diverso da quello degli altri. Se la logica si resettasse all'arrivo di un segnale di fine messaggio, non si potrebbe ascoltare completamente il contenuto dei DAST con messaggi più lunghi.

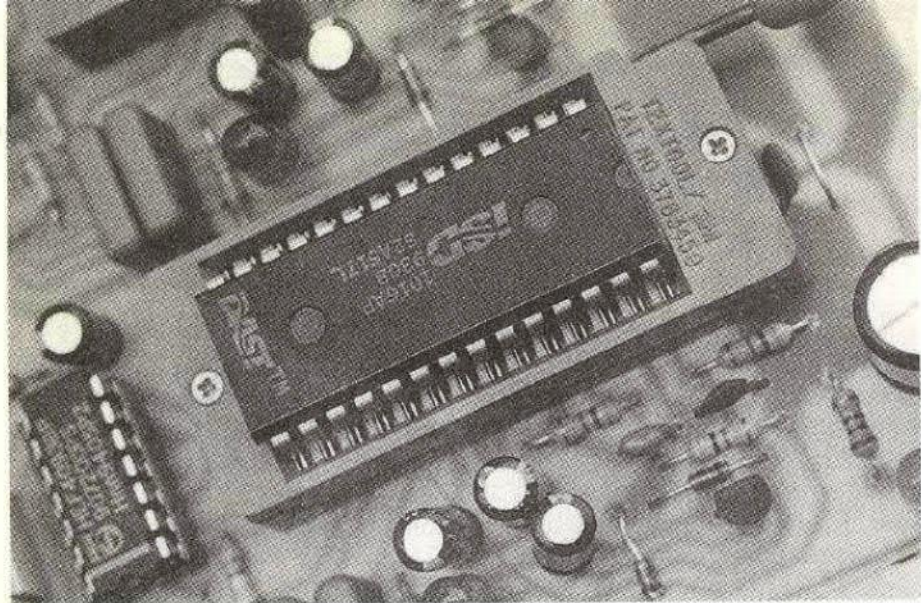
Concludiamo l'analisi del dispositivo esaminando il selettore degli ingressi audio e l'amplificatore BF: il primo è un semplice deviatore realizzato con i due interruttori contenuti nel dip-switch DS2, che permette di inviare all'ingresso audio (pin 17) di ogni DAST il segnale proveniente dall'ingresso di linea (prelevato da un registratore a cassette, un lettore CD, un mixer, ecc.) oppure quello ricavato dalla capsula microfonica electret «MIC».

IL FINALE DI BF

L'amplificatore BF, come già accennato, serve ad amplificare il segnale fornito dai DAST relativi ai quattro programmatori, in modo da poterlo ascoltare in altoparlante ad un livello sonoro discreto, certamente migliore di quello ottenibile dal piccolo amplificatore interno ad ogni DAST. Mediante le resistenze Ri ed i condensatori di disaccoppiamento Ci ciascun DAST manda il proprio segnale di uscita (prelevato dal pin 14) al trimmer R11, che funziona da controllo di volume.

Il segnale prelevato dal cursore di quest'ultimo raggiunge l'ingresso dell'amplificatore BF vero e proprio, cioé l'integrato LM386 (U2) che pilota direttamente un altoparlante da 1 watt.

Notate che, a parte il livello sonoro, abbiamo dotato il programmatore dell'amplificatore BF per semplificare il circuito: infatti se avessimo usato l'amplificatore interno al DAST per pilotare l'altoparlante, ciascun integrato avrebbe dovuto avere il suo. Già, perché per ottenere una resa accettabile bisogna collegare l'altopar-

lante tra i piedini 14 e 15 di ogni DAST (l'amplificatore interno è a ponte) perciò non è possibile un collegamento in comune tra tutti i chip.

L'alternativa avrebbe previsto un commutatore a quattro posizioni per selezionare il DAST da connettere all'altoparlante, ma non avrebbe risolto più di tanto perché gira e rigira un commutatore occupa forse più spazio (sullo stampato) dell'LM386 con relativi componenti. Bene, con questo abbiamo finito con lo schema elettrico (al limite notate il regolatore U1 che ricava i 5 volt per alimentare i quattro programmatori) e possiamo pensare al lato pratico.

REALIZZAZIONE PRATICA

Già, se dopo aver letto la teoria del progetto volete passare alla pratica realizzando il programmatore, vi diamo qualche consiglio utile.

Al solito abbiamo pubblicato la traccia lato rame del circuito stampato, previsto monofaccia per rendere possibile a chiunque la realizzazione del dispositivo senza impegnare apparecchiature sofisticate. Vista la complessità consigliamo di fotocopiare la traccia su carta da lucido ed utilizzarla come pellicola per la fotoincisione.

Inciso e forato il circuito stampato, prima di montare i componenti conviene realizzare i ponticelli di interconnessione (quattro in tutto) con spezzoni di terminali di diodi e resistenze, o filo elettrico del diametro di 0,5÷0,8 mm. Fatto ciò si inizia il montaggio vero e proprio saldando le resistenze e i diodi al silicio (attenzione alla polarità: la fascetta sul loro corpo indica il catodo); si prosegue con i trimmer e gli zoccoli per gli integrati.

A tal proposito facciamo notare che gli zoccoli per i DAST vanno scelti in base all'uso che si vuol fare del programmatore: chi lo vuole usare occasionalmente per duplicazione di messaggi o composizione e montaggio di messaggi complessi (in registrazione) può impiegare i soliti zoccoli a 28 pin; chi deve usare spesso il programmatore non può invece accontentarsi di zoccoli «da battaglia» perché dopo qualche decina di inserzioni ed estrazioni dei chip i loro contatti non sono più sicuri.

Perciò per un uso professionale non si può fare affidamento sugli zoccoli con contatti a molla, ma bisogna usare i TEXTOOL; noi l'abbiamo già previsto, disegnando lo stampato in modo che possa ospitare qualunque zoccolo a 28 piedini.

Terminato e verificato il montaggio il dispositivo è pronto, poiché non richiede alcuna operazione di taratura. Le uniche regolazioni sono per il volume di ascolto (R11) e per il livello del segnale in arrivo dalla linea BF (R7) che tuttavia vanno fatte soggettivamente ed al momento di lavorare con i DAST. □

annunci

dai lettori

VENDO amplificatore a pila L. 32.000. Cassa acustica autocostruita, con woofer 100 Watt di alta qualità, solo L. 80.000. Pacco misto con altoparlante, componenti ed integrati, L. 16.000. Chitarra professionale Eko-M 24, come nuova, solo L. 600.000. Massima serietà. Renato Piccolo, Via Nicola Fabrizi 215, Pescara, Tel. 085/42.21.300 (ore 14-18-21).

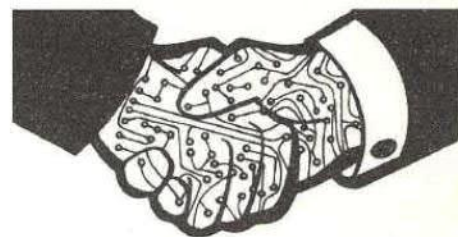
DATA-BOOK circuiti lineari, composti da tre volumi: Amplifiers, comparators and special functions; Data acquisition and conversion; Voltage regulators and supervisors. Tel. 02/57.40.28.32, dopo ore 16.

OCCASIONI ELETTRONICHE e ottiche; vendo optoelettronica, connettori, motori pot a filo - commutatori - bobine AF BF testine registrazione - resistenze HI W strumenti ad ago - triac - scr - IC - condensatori HI Cap. - trasformatori per valvole e uscita - ottica per telecamere - telecamere - fotocamere intensificatore di luce - binocoli microfoni - radio riceventi. Inviare L. 2500 in francobolli per ricevere la lista del materiale. Capozzi Roberto, Via Lyda Borelli 12, 40127 Bologna, Tel. 051/501314.

CAUSA INUTILIZZO vendo modem telefonico 2400 bps mai usato a lire 200.000 trattabili. Rosario Grosso, Via Gimello 181, 98043 Rometta (ME), Tel. 090/9924242 (ore serali).

VALVOLE nuove imballate vendo, tipo: 6C33CB-310A-2A3-EL34-6550 WA-5881-6L6-EL84-E80CC-E81CC-E82CC-E83CC-E88CC ed altre. Borgia Franco, Via Valbisenzio 186, 50049 Vaiano (FI), Tel. 0574/987216.

SONO APPASSIONATO di radio e di elettronica e tramite questa rivista, vorrei chiedere a tutti gli amiconi italiani e stranieri e club di inviarmi una loro Q.S.L. dato che il mio hobby è quello di collezionarle. Ringraziandovi anticipatamente vi saluto. Canessa Roberto, Via Cesariano 8, 20154 Milano.

MULTIMETRI Flukè serie 8000. Vendo anche registratore a bobine Revox A77, milliohmetro digitale AOIP. professionale, registratori 3M. Wollensak. 220V professionale, alimentatore farnell doppio, 0-50 V. Alimentatore Solartron. 0-50 V. reg. digitale, radio portatile americana Globe . (a, valvole) moltissime radio a transistor. anni. 40-50. Rinaldo Lucchesi, Via delle Piastre, 55060 Guamo (LU), Tel. 0583/947029.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

VENDO monitor - TV - Sony - PVM 2010 - QM - 20" - professionale, multistandard, 5 ingressi, ottimo stato a L. 1.000.000 trattabili. Ricevitore - TV - satellite con posizionatore Echostar SR 8700, 1500 canali, ultrasensibile, nuovo a L. 1.700.000. Ricevitore TV - satellite - in Kit - premontato - Philips a L. 120.000 - Filmnet a L. 750.000. Smart Card Sky originale a L. 250.000. Lettore Laser Disc Philips VP4-12 professionale, nuovo a L. 300.000. Benedetto, Tel. 085/ 4210143. Dopo le 20,30.

AVVISO

per il Sig. Giovanni Floriddia: abbiamo ricevuto il suo progetto. Ci mandi il suo indirizzo così che possiamo metterci in contatto. Grazie.

DUE RIVISTE UNICHE!

La rivista su DUE dischi per utenti MS-DOS e WINDOWS

L. 14.000

N. 6

PC NewsFlash

3½"

DUE DISCHETTI

2,6 megabyte di software per PC

PC NEWS FLASH:

Per utenti Ms-Dos e Windows.
Oltre 2 Mega di software eccezionale da tutto il mondo.
Per Pc Ms-Dos e compatibili con hard disk e scheda VGA.

MENSILE,
2 DISCHETTI 3.5 !!!

RIVISTA SU DUE DISCHETTI DA 3"½ DI SOFTWARE MS-DOS E WINDOWS

L. 14.000
N. 75

PC 3½" USER

Tre megabyte del miglior ShareWare per il tuo PC

PC USER:

Ogni mese, altri due dischetti pieni di programmi diversi per Dos e Windows. Il meglio dello Shareware e del Pubblico Dominio. Utility nuovissime e giochi a volontà

in tutte le edicole